

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99127485.7

[43] 公开日 2001 年 1 月 24 日

[11] 公开号 CN 1280951A

[22] 申请日 1999.12.30 [21] 申请号 99127485.7

[30] 优先权

[32] 1999.7.19 [33] KR [31] 29131/1999

[71] 申请人 LG·奥的斯电梯有限会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 梁先镐 林桂荣 朴钟勋

廉俊泰 李光男 徐种好

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

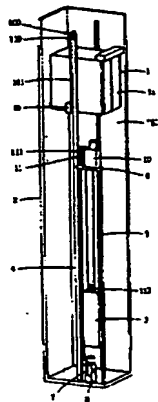
代理人 顾红霞 朱登河

权利要求书 7 页 说明书 17 页 附图页数 28 页

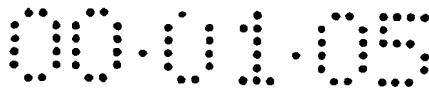
[54] 发明名称 无机器间的电梯系统

[57] 摘要

本发明公开一种无机器间的电梯系统,其中,一个内置卷扬装置安装在井道内,用于移动一个电梯轿厢。另外,该电梯系统特征在于,平衡重的运动行程比电梯轿厢的运动行程短,横跨对应于上部平衡重移动距离的一对平衡重导轨的上部安装有一个加强安装件,该对平衡重导轨与加强安装件形成一体,并且内置卷扬装置以这样一种方式安装在加强安装件上,使得电梯轿厢由一个电动拉绳装置传递的驱动力来移动。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种无机器间的电梯系统，其中，一个内置卷扬装置安装在电梯井道内，用于移动一个电梯轿厢，该电梯系统的特征在于，一个平衡重的运动行程比电梯轿厢的运动行程短，横跨对应于上部平衡重移动距离的一对平衡重导轨的上部安装有一个加强安装件，该对平衡重导轨与
5 所述加强安装件形成一体，并且内置卷扬装置以这样一种方式安装在加强安装件上，使得电梯轿厢由一个电动拉绳装置传递的驱动力来移动。

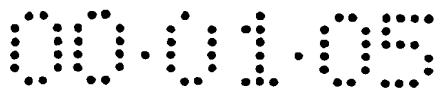
10 2. 如权利要求 1 所述的电梯系统，其特征在于，所述平衡重导轨的长度比电梯轿厢导轨长度短电梯轿厢的总长度（H）。

3. 如权利要求 1 所述的电梯系统，其特征在于，在电梯轿厢和电梯井道的上部之间形成一个用于安装象滑轮等部件的上边缘长度
15 （L1）。

4. 如权利要求 1 所述的电梯系统，其特征在于，每个平衡重导轨的一个端部位于一个中部区域中，其上部位于相对于电梯轿厢下边缘长度（L2）的一个下部，而电梯轿厢位于电梯轿厢导轨上部和电梯轿箱上部之间形成的上边缘长度（L1）的下部。
20

5. 如权利要求 1 所述的电梯系统，其特征在于，所述平衡重导轨比电梯轿厢导轨短电梯轿厢的总体长度（H）+上边缘长度（L1）+下边缘长度（L2），所述内置卷扬装置安装在一个由固定在平衡重导轨上的加强安装件和电梯轿厢的下表面及电梯轿厢导轨形成的空间（S1）
25 内。

6. 如权利要求 1 所述的电梯系统，其特征在于，在电梯轿厢位于最高层时，每个平衡重导轨的所述上端部位于一个由总体长度（H）的宽度在该部分所占的上占用区域（S3）中，安装在加强安装件上的内置卷扬装置位于上占用区域（S3）的上部区域中，以便在电梯轿厢向最高
30



层运动时，电梯轿厢的上表面通过平衡重导轨的上部并到达最高层。

5 7. 如权利要求 1 所述的电梯系统，其特征在于，所述电动拉绳装置驱动具有相对较长运动行程的电梯轿厢和在同一循环中具有较小运动行程的平衡重，并通过一种局部缆绳拉动方法拉动缆绳以减小内置卷扬装置的驱动转矩。

8. 如权利要求 1 所述的电梯系统，其特征在于，所述电动拉绳装置是按下悬缆绳方法拉动缆绳的。

10 9. 如权利要求 1 所述的电梯系统，其特征在于，在所述电动拉绳装置中，一个上端点（E1）是电梯轿厢的一个侧下部，一个下端点（E2）是加强安装件。

15 10. 如权利要求 1 所述的电梯系统，其特征在于，在所述电动拉绳装置中，缆绳的上端点（E1）是形成在电梯井道上部的一个固定部分，其下端点（E2）是平衡重的一个上部。

20 11. 如权利要求 1 所述的电梯系统，其特征在于，在所述电动拉绳装置中，缆绳的上端点（E1）是形成在电梯井道上部的一个固定部分，其下端点（E2）是一个加强安装件。

25 12. 如权利要求 1 所述的电梯系统，其特征在于，在所述电动拉绳装置中，缆绳的一端固定在形成于电梯轿厢下部的一个固定部分，然后缆绳被向上移动并将其缠绕在固定在电梯轿厢导轨上部的滑轮的上外表面上；一个滑轮接合在内置卷扬装置的驱动绞轮上部，将缆绳按 S 形缠绕在所述驱动绞轮和该滑轮上；一个滑轮固定在平衡重的上部，再将缆绳缠绕在该滑轮的下外表面上；然后缆绳被向上移动并将其固定在所述加强安装件的端部上，从而实现一种 1：2 缆绳拉动方法。

30 13. 如权利要求 1 所述的电梯系统，其特征在于，所述内置卷扬装

置是一个双凸缘盘。

14. 如权利要求 1 所述的电梯系统, 其特征在于, 所述电动拉绳装置是按局部 2: 3 缆绳拉动方法和下悬缆绳方法拉动缆绳的。

5

15. 如权利要求 1 所述的电梯系统, 其特征在于, 所述电动拉绳装置是按局部 2: 4 缆绳拉动方法和下悬缆绳方法拉动缆绳的。

10

16. 如权利要求 10 所述的电梯系统, 其特征在于, 所述固定部分是电梯轿厢导轨的上部。

17. 如权利要求 10 所述的电梯系统, 其特征在于, 所述固定部分是一个固定在电梯井道内壁表面上的固定件。

15

18. 如权利要求 10 所述的电梯系统, 其特征在于, 所述固定部分是一个固定在电梯轿厢导轨上部和电梯井道内壁表面之间的固定件。

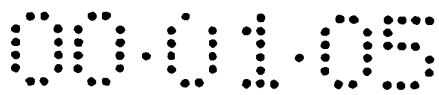
20

19. 如权利要求 14 所述的电梯系统, 其特征在于, 在所述电动拉绳装置中, 缆绳的一端固定在形成在电梯井道上部的固定部分上, 滑轮固定在电梯轿厢的下中间部分, 缆绳按下悬缆绳方法绕在滑轮上; 一个滑轮固定在另一电梯轿厢导轨的上部, 缆绳被向上移动且缠绕在该滑轮的上外表面上; 然后缆绳被向下移动且缠绕在固定在平衡重上中间部分的滑轮的外表面上; 缆绳再被向上移动且缠绕在内置卷扬装置的驱动绞轮的上外表面上; 接着缆绳被向下移动且固定在平衡重的上部。

25

30

20. 如权利要求 14 所述的电梯系统, 其特征在于, 在所述电动拉绳装置中, 缆绳的一端固定在形成在井道上部的固定部分上, 一个滑轮固定在电梯轿厢的下中间部分上, 缆绳按下悬缆绳方法缠绕在滑轮的下表面上; 一个滑轮固定在电梯轿厢导轨的上部, 缆绳被向上移动且缠绕在该滑轮的上外表面上; 一个滑轮沿倾斜方向固定在内置卷扬装置的驱动绞轮的上部, 缆绳被向下移动且稍带斜度地呈 S 形缠绕在驱动绞轮和



该滑轮上；缆绳被向下移动且缠绕在固定在平衡重上部的滑轮的下外表面上；被向上移动的缆绳缠绕在固定在内置卷扬装置的驱动绞轮下部的滑轮的上外表面上，然后将被向下移动的缆绳固定在平衡重的上部。

5 21. 如权利要求 15 所述的电梯系统，其特征在于，在所述电动拉
绳装置中，缆绳的一端固定在形成在井道上部的固定部分上，一个滑轮
固定在电梯轿厢的下中间部分上，缆绳按下悬缆绳方法缠绕在滑轮的下
外表面上；一个滑轮固定在电梯轿厢导轨的上部，缆绳被向上移动且缠
绕在该滑轮的上外表面上；被向下移动的缆绳缠绕在固定在平衡重上中
10 间部分的滑轮的下外表面上；被向上移动的缆绳缠绕在内置卷扬装置的
驱动绞轮的上外表面上；被向下移动的缆绳缠绕在固定在平衡重滑轮上
部的滑轮的下外表面上；随后被向上移动的缆绳固定在加强安装件
上，从而实现 2：4 缆绳拉动方法。

15 22. 如权利要求 15 所述的电梯系统，其特征在于，在所述电动拉
绳装置中，缆绳的一端固定在形成在井道上部的固定部分上，一个滑轮
固定在电梯轿厢的下中间部分上，缆绳按下悬缆绳方法缠绕在滑轮上；
一个滑轮固定在电梯轿厢导轨的上部，缆绳被向上移动且缠绕在该滑轮
的上外表面上；一个滑轮接合在内置卷扬装置的驱动绞轮的上部，缆
20 绳呈 S 形缠绕在驱动绞轮和该滑轮上；一对滑轮固定在平衡重的上
部，从上滑轮被向下移动的缆绳缠绕在滑轮的下外表面上；被向上移
动的缆绳缠绕在固定在内置卷扬装置的加强安装件中部的滑轮的上外
表面上；被向下移动的缆绳缠绕在固定在平衡重上的滑轮的下外表面上；
随后，被向上移动的缆绳固定在加强安装件的一部分上。

25 23. 一种无机器间的电梯系统，其中，一个内置型卷扬装置安装
在井道内部，用于驱动电梯轿厢，该电梯系统的特征在于，引导和支
撑平衡重的一对平衡重导轨比引导和支撑电梯轿厢的一对电梯轿厢导
轨短，内置卷扬装置安装在一个上部区域和一个下部区域之间的一个
30 中间区域中，其中，上部区域是在电梯轿厢到达井道的最高层时基于
电梯轿厢的下表面所形成的，下部区域是在平衡重到达井道的最下部

时基于平衡重的上表面所形成的，因此，电梯轿厢通过内置卷扬装置并到达最高层。

24. 一种无机器间的电梯系统，其中，一个内置型卷扬装置安装在井道内部，用于移动电梯轿厢，该电梯系统的特征在于，电梯轿厢位于井道的中间部分，内置卷扬装置位于井道内的前部或后部的一个安装区（S2）内，该安装区作为运行边缘空间，平衡重位于内置卷扬装置的下方，一对电梯轿厢导轨在井道两侧引导和支撑电梯轿厢两侧中部，一对平衡重导轨在平衡重的前后部引导和支撑平衡重的前后中部。

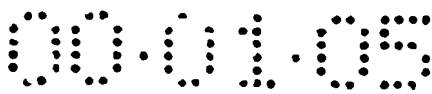
25. 一种无机器间的电梯系统，其中，一个内置型卷扬装置安装在井道内部，用于移动电梯轿厢，所述无机器间的电梯系统包括：

一个结构，在该结构中，平衡重的运动行程比电梯轿厢的运动行程短，一个加强安装件横跨平衡重导轨的平衡重运动间隔的上部而安装，所述平衡重导轨引导和支撑平衡重，该对平衡重导轨与加强安装件形成一体，内置卷扬装置安装在加强安装件上，用于通过电动拉绳装置传递驱动力从而移动轿厢；

一个结构，在该结构中，内置卷扬装置安装在一个上部区域和一个下部区域之间的一个中间区域中，其中，上部区域是在电梯轿厢到达井道的最高层时基于电梯轿厢的下表面所形成的，下部区域是在平衡重到达最下层时基于平衡重的上表面所形成的，因此，电梯轿厢的上表面通过内置卷扬装置并到达最高层；以及

一个结构，在该结构中，电梯轿厢位于井道的中间部分，内置卷扬装置位于前部或后部，平衡重位于内置卷扬装置下方，安装有一对电梯轿厢导轨用于在井道两侧引导和支撑电梯轿厢的两侧中部，以及安装有一对平衡重导轨用于在平衡重的前后部引导和支撑平衡重的前和后中部。

26. 如权利要求 25 所述的电梯系统，其特征在于，当电梯轿厢到达井道的最高层时，平衡重导轨的一个上端部位于一个由总体长度(H)



的宽度所占的上占用区域（S3）中，安装在加强安装件上的内置卷扬装置位于上占用区域（S3）的上部区域中，当电梯轿厢向最高层运动时，电梯轿厢的上表面通过平衡重导轨的上部并到达最高层。

5 27. 如权利要求 25 所述的电梯系统，其特征在于，在所述电动拉绳装置中，缆绳的一端固定在形成在电梯轿厢下部的固定部分（b）上，缆绳被向上移动并缠绕在固定在电梯轿厢导轨上部的滑轮的上外表面上；一个滑轮接合在内置卷扬装置的驱动绞轮的上部，缆绳呈 S 形缠绕在驱动绞轮和该滑轮上； 以及一个滑轮固定在平衡重的上部，缆绳
10 缠绕在该滑轮的下外表面上，缆绳被向上移动并固定在加强安装件的一个端部上，从而实现 1 : 2 缆绳拉动方法。

28. 如权利要求 25 所述的电梯系统，其特征在于，在所述电动拉绳装置中，缆绳一端固定在形成在井道上部的固定部分上；一个滑轮
15 固定在电梯轿厢的两个下中间部分上，缆绳缠绕在该滑轮的下外表面上；一个滑轮固定在电梯轿厢导轨的一个上部，缆绳被向上移动并缠绕在该滑轮的上外表面上；缆绳被向下移动并缠绕在安装在平衡重的上中间部分处的滑轮的下外表面上；缆绳被向上移动并缠绕在内置卷扬装置的驱动绞轮的上外表面上；随后，缆绳被向下移动并固定在平
20 衡重的上部，从而实现局部 2 : 3 缆绳拉动方法和下悬缆绳方法。

29. 如权利要求 25 所述的电梯系统，其特征在于，在上述电动拉绳装置中，所述缆绳的一端固定在形成在井道上部的固定部分处；一个滑轮固定在电梯轿厢的两下中间部分上且缆绳缠绕在滑轮的下路径
25 表面上；一个滑轮固定在另一电梯轿厢导轨的上部，缆绳被向上移动并缠绕在该滑轮的上外表面上；一个滑轮沿倾斜方向安装在内置卷扬装置的驱动绞轮的上部，从上转向滑轮被向下移动的缆绳缠绕在固定在平衡重上部的滑轮的下外表面上；被向上移动的缆绳缠绕在固定在内置卷扬装置的驱动绞轮的下部的滑轮的上外表面上；被向下移动的
30 缆绳固定在平衡重的上部，从而实现局部 2: 3 缆绳拉动方法和下悬缆绳方法。

30. 如权利要求 25 所述的电梯系统，其特征在于，在上述电动拉绳装置中，所述缆绳的一端固定在形成在井道上部的固定部分处；一个滑轮固定在电梯轿厢的两个下中间部分上，缆绳缠绕在滑轮的下外表面上；一个滑轮固定在另一电梯轿厢导轨的上部，缆绳被向上移动并缠绕在该滑轮的上外表面上；被向下移动的缆绳缠绕在固定在平衡重的上中间部分的滑轮的外下表面上；被向上移动的缆绳缠绕在内置卷扬装置的驱动绞轮的上外表面上；并且被向下移动的缆绳缠绕在接合在平衡重的滑轮连接部分处的滑轮的下外表面上，随后被向上移动的缆绳固定在加强安装件上，从而实现 2:4 缆绳拉动方法和下悬缆绳方法。

31. 如权利要求 25 所述的电梯系统，其特征在于，在上述电动拉绳装置中，所述缆绳的一端固定在形成在井道上部的固定部分处；一个滑轮固定在电梯轿厢的两个下中间部分上，缆绳缠绕在滑轮的下外表面上；一个滑轮固定在另一电梯轿厢导轨的上部，缆绳被向上移动并缠绕在该滑轮的上外表面上；一个滑轮接合在内置卷扬装置的驱动绞轮的上部，缆绳呈 S 形缠绕在驱动绞轮和该滑轮上；一对滑轮安装在平衡重的上部，从上滑轮被向下移动的缆绳缠绕在滑轮的下外表面上；被向上移动的缆绳缠绕在固定在内置卷扬装置的加强安装件中部的滑轮的上外表面上；被向下移动的缆绳缠绕在平衡重的滑轮的下外表面上，被向上移动的缆绳一端固定在加强安装件的一部分上，从而实现局部 2:4 缆绳拉动方法和下悬缆绳方法。

无机器间的电梯系统

5 本发明涉及一种无机器间的电梯系统，特别涉及一种改进的无机器间的电梯系统，其通过在井道内安装一个薄型卷扬机并去掉现有技术中安装在井道顶部的机器间，从而能够提高设计与安装的适应能力以及对于负荷与振动的承受能力，并且易于维护。

10 电梯系统用于在建筑物的楼层之间快速运送人员或货物。随着社会的工业化，在建筑物内必然要安装电梯系统。此外，电梯系统在工业上用于各种用途。

15 随着电梯系统应用的增加，用户需要电梯系统有更好的性能。目前，对电梯系统在速度、乘梯舒适感、使用寿命等方面作了广泛的研究。具体地说，从装载人员的观点来看，许多人关注的是安全问题。在许多国家，对于电梯系统的安全性有着极为严格的规定，以实现稳定的电梯系统。

20 当安装一个电梯系统时，建筑物的业主有各种安装方法。一般而言，建筑物的业主希望安装价格便宜、使用寿命长、易于维护以及安装工期短的电梯系统。许多电梯系统制造公司都根据上述趋势来研究电梯系统。

25 在现有的典型电梯系统中，电梯轿厢是通过钢缆悬吊在井道中，并通过导轨来防止电梯轿厢左右移动。一个机器间安装在建筑物的顶部。与电机、控制面板等连接的卷扬绞轮安装在机器间中。缆绳沿另外安装的滑轮槽连接卷扬绞轮与平衡重。平衡重补偿了电梯轿厢的平衡重量，从而使电机组件有效地驱动电梯系统的相应部件。平衡重
30 由平衡重导轨来引导，以防止其左右移动。

此外，在高层建筑物的情况下，为了克服电梯轿厢与平衡重之间的不平衡，在电梯轿厢与平衡重下部之间连接了一条补偿缆绳，以补偿钢缆平衡重的偏心负荷。

5

在上述的电梯系统中，针对用缆绳来连接电梯轿厢和平衡重有一种 1:1 的缆绳拉动 (roping) 方法，以根据 1:1 方法传递卷扬绞轮的驱动操作。

10

在一种 2:1 的缆绳拉动方法中，没有在电梯轿厢和平衡重上分别安装滑轮，并且缆绳也没有直接与电梯轿厢和平衡重连接。在这种缆绳拉动方法中，缆绳通过滑轮与建筑物的上部连接，以便当卷扬绞轮转动时，电梯轿厢和平衡重被提升和放下缆绳一半的长度。因此，电机组件的驱动速度是 1:1 缆绳拉动方法的两倍，从而使转矩变为一半。

15

在上述的电梯系统中，控制面板控制供给电机组件的电源以及转速和转矩。当电机组件转动时，固定在电机组件轴上的卷扬绞轮转动，而绕在卷扬绞轮槽上的缆绳被摩擦力驱动沿某一方向运动，这样电梯轿厢根据缆绳的运动方向而上升和下降。

20

在电梯系统中，因为电梯轿厢用电梯系统顶部的缆绳拉动，卷扬设备必须安装在井道的顶部。此外，为了保护机器间不被周围环境所影响，机器间是分开安装的，并且卷扬设备和控制面板被安装在机器间的内部。

25

作为上述现有电梯系统的一个例子，在日本实用新型平 4-50297 (标题：小电梯) 中，电梯轿厢的驱动设备安装在固定于导轨上的固定件上。因为驱动设备被定位在与电梯轿厢顶棚高度相同的高度上，且装在井道的内部，并在井道的上部或是从井道中伸出，从而使得不需要在机器间内安装驱动设备。因此，在这种情况下，上述小电梯适

30

合于小的房屋。另外，可以获得一个紧凑的电梯。

5 在上述的现有小电梯中，导轨从井道的下部到上部地安装以引导轿厢，而平衡重导轨则从井道下部到井道上部的靠下部分地安装，以便在固定于平衡重导轨上部的固定件和井道顶棚表面之间获得安装驱动设备所需要的空间。因为作为典型的驱动电梯轿厢的驱动设备的减速和卷扬设备安装在安装空间内，就不需要在井道的上部或侧面另外安装一个机器间，这样小电梯就适用于小的房屋。

10 在上述的电梯系统中，因为小功率减速电机和绞轮安装在形成于井道顶棚表面和平衡重导轨的上部固定件之间的安装空间内，小电梯适用于小的房屋，提供少于 6 个人的运载服务。上述的小电梯不适用于可运载较多乘客的中型电梯系统和大型电梯系统。另外，因为形成在井道上部的空间小，对于其中安装的驱动设备就有限制，而且卷扬设备的选择也受到了限制。在绞轮与减速电机的轴啮合、并且缆绳绕在绞轮上以由此驱动电梯轿厢的典型电梯系统中，在乘客数目增加时，减速电机和绞轮的尺寸增大，从而不可能在井道的上部或井道的外部按已知的方式分开地安装机器间。

20 作为现有电梯系统的另一个例子，在美国专利 No. 5, 036, 954（标题：电梯）中，在包括电梯轿厢、用于沿其移动平衡重的导轨、用于悬吊轿厢和平衡重的缆绳、用于使用缆绳移动轿厢和平衡重的绞轮、以及电梯井道的电梯中，用于移动平衡重的导轨长度比移动电梯轿厢的导轨长度短，而且用于平衡重的导轨位于井道的上部。

25 在上述电梯系统中，平衡重的运动距离比电梯轿厢的运动距离短，因此，电梯轿厢横截面积与井道横截面积之比增大。因而，可以利用形成在平衡重下面的空间。由于引导平衡重运动的导轨安装在井道的中间上部，因此，为了将该导轨的下部稳定地支撑在井道的中间空间部分中，需要一个确定的支撑件。这个支撑件很难安装在狭窄的井道内部。

30

另外，在一个平衡重导轨的下部不是由一个支撑件支撑的结构中，即，该平衡重导轨的下部悬挂在其上部上，而该平衡重导轨的侧面部分被支撑，稳定性和使用寿命会降低。

5 在上述电梯系统中，驱动装置安装在与该平衡重导轨的上部隔开一定距离的井道的上部空间部分中。在这种情况下，由于由减速电机和绞轮组成的卷扬装置的驱动装置安装在井道内部，该设计对用于大容量的电梯系统的选择性和适应性降低。

10 在美国专利 5, 429, 211 (题目：牵引绞轮式电梯) 中，提供了沿着导轨运动的一个电梯轿厢、沿着一个平衡重导轨运动的一个平衡重、用于悬挂该电梯轿厢和平衡重的一根吊绳、和包括一个由驱动装置组件驱动并与上述吊绳连接的牵引绞轮的驱动装置组件。该电梯的驱动装置组件安装在电梯轿厢的运动通道或其延长部分和该电梯轿厢运动所需的井道之间的井道顶部。

15

 由于上述牵引绞轮式电梯安装在所形成的空间的上部，使得当该电梯轿厢位于最高位置时，该驱动装置组件的卷扬装置的位置高于电梯轿厢的位置，因此，楼层的安装空间增大。另外，由于该卷扬装置是由一个支撑装置固定地安装在与导轨隔开一定距离的井道的上侧部空间部分中，因此，安装结构复杂。

20

 在美国专利 5, 823, 298 号 (题目：牵引绞轮式电梯) 中，具有一个牵引绞轮和驱动装置的绞轮式电梯安装在装用于引导电梯轿厢和平衡重运动的导轨的井道中。吊绳由该牵引绞轮拉动向上运动。上述牵引绞轮式电梯包括二个安装在该导轨上部的转向滑轮。一个转向滑轮从该牵引绞轮运动至电梯轿厢，另一个转向滑轮则将一部分吊绳从该牵引绞轮移动至平衡重。

25

30 在上述牵引绞轮式电梯中，卷扬装置安装在距离该电梯轿厢导轨和

平衡重导轨一定距离的该井道的中间部分。例如，二个转向滑轮在平衡重导轨的上部接合，并象一个悬臂一样被支撑着，而牵引绳则卷绕在该中间部分的卷扬装置和上面一个上部转向滑轮上，并与电梯轿厢和平衡重连接；而该牵引绳的二端与井道的上壁和平衡重导轨的上部连接。由卷扬装置的驱动力加在该滑轮上的吊绳牵引负载沿某一方向作用，因此，稳定性和使用寿命降低。由于该卷扬装置与导轨离开一定距离并固定在井道的中间壁部分上，因此，井道横截面设计的选择性和适用性降低。

5

10

在美国专利 5, 878, 847 号（题目：固定电梯吊绳的装置）中，电梯吊绳的至少一个端点与电梯轿厢导轨和平衡重导轨连接，而电梯轿厢由吊绳悬挂，因此，通过电梯轿厢导轨和平衡重导轨将所有垂直方向的负载加在井道底部。

15

在上述固定电梯吊绳的装置中，可以很容易地安装电梯，并且由于所有垂直方向的负载传递至井道底部，因此，井道壁的结构变轻。

20

然而，在上述吊绳装置中，由于设置有一个位于导轨上部的滑轮、一个卷扬装置和其他部件，因此，井道的上部结构复杂，并且井道长度增加。另外，由于诸如卷扬装置、其他部件等的重型装置象悬臂一样安装在每一导轨的上部，导轨振动增大，因此，使用寿命降低，并且振动噪声增大。

25

在美国专利 5, 899, 301 号（题目：安装在导轨上的电梯装置及其安装）中，带有一个圆盘式电机的电梯装置（以后称为圆盘式卷扬装置）安装在电梯轿厢导轨或平衡重导轨上，并且，安装着该圆盘式卷扬装置的导轨是一个能够增加该圆盘式卷扬装置的机械驱动力的部件，而且，由电梯吊绳加在牵引绞轮上的垂直方向的负荷通过一个轴承的滚动中心传递。该圆盘式卷扬装置包括一个用于使运动和振动减弱的阻尼系统。

30

在上述不同的电梯系统中，一种通常的典型的电梯，即，在井道顶部有一个机器间的电梯，需要更多的建筑材料和建造该机器间的工人，并且整个结构尺寸增大。

5

另外，电梯轿厢、平衡重和钢缆绳构成的总平衡重量由该卷扬装置支撑，而卷扬装置又支撑在机器间的底部。因此，总平衡重量作用在建筑物的整个结构上。建筑物要根据上述总平衡重量和支撑结构以及负载支撑壁来设计，因此需要更多的材料、时间和工人，并且对电梯系统的安装地点的确定也有限制。

10

机器间突出在建筑物顶部，使建筑物的外观受到影响，并且对建筑物的设计也有限制。

15

在某些区域建筑物高度有限制的情况下，建筑物的高度受机器间高度的限制。

使用圆盘式卷扬装置的电梯比使用由减速电机和与电机轴接合的绞轮组成的典型的卷扬装置的电梯轻，需要的安装空间较小，因此维修成本降低。

20

上述圆盘式卷扬装置是可以采用已知电机的原理和形式的薄型卷扬装置，其产品名称为双凸缘盘（echo disk）。在无机器间的电梯中，机器间安装在建筑物顶部，因此需要的制造成本更高，而且，建筑物的外观非常重要。在上述美国专利中，公布了一种无机器间的新型电梯结构和一种新型钢缆装置。

25

在上述通常的无机器间的电梯系统中，由于圆盘式卷扬装置安装在电梯轿厢导轨或平衡重导轨的上部，因此，当电梯轿厢和平衡重运动时，振动和摇摆状态作用在导轨的上部，使得噪声增大，并且使用寿命

30

缩短。

因此，本发明的目的是提供一种无机器间的电梯系统，该电梯系统通过在井道内安装一个薄型卷扬机以便去掉现有技术中所安装的机器间，从而能够提高设计与安装的适应能力以及对于平衡重负荷与振动的承受能力。

为了实现上述目的，提供了一种根据本发明第一实施例的无机器间的电梯系统，其中，一个内置卷扬装置安装在电梯井道内，用于移动一个电梯轿厢，该电梯系统的特征在于，一个平衡重的运动行程比电梯轿厢的运动行程短，横跨对应于上部平衡重移动距离的一对平衡重导轨的上部安装有一个加强安装件，该对平衡重导轨与所述加强安装件形成一体，并且内置卷扬装置以这样一种方式安装在加强安装件上，使得电梯轿厢由一个电动拉绳装置传递的驱动力来移动。

为了实现上述目的，提供了一种根据本发明第二实施例的无机器间的电梯系统，其中，一个内置型卷扬装置安装在井道内部，用于驱动电梯轿厢，该电梯系统的特征在于，引导和支撑平衡重的一对平衡重导轨比引导和支撑电梯轿厢的一对电梯轿厢导轨短，内置卷扬装置安装在一个上部区域和一个下部区域之间的一个中间区域中，其中，上部区域是在电梯轿厢到达井道的最高层时基于电梯轿厢的下表面所形成的，下部区域是在平衡重到达井道的最下部时基于平衡重的上表面所形成的，因此，电梯轿厢通过内置卷扬装置并到达最高层。

为了实现上述目的，提供了一种根据本发明第三实施例的无机器间的电梯系统，其中，一个内置型卷扬装置安装在井道内部，用于移动电梯轿厢，该电梯系统的特征在于，电梯轿厢位于井道的中间部分，内置卷扬装置位于井道内的前部或后部的一个安装区 S2 内，该安装区作为运行边缘空间，平衡重位于内置卷扬装置的下方，一对电梯轿厢导轨在井道两侧引导和支撑电梯轿厢两侧中部，一对平衡重导轨在平衡重的前后部引导和支撑平衡重的前后中部。

为了实现上述目的，提供了一种根据本发明第四实施例的无机器间的电梯系统，其中，一个内置型卷扬装置安装在井道内部，用于移动电梯轿厢，所述电梯系统无机器间。该无机器间的电梯系统包括：

5 一个结构，在该结构中，平衡重的运动行程比电梯轿厢的运动行程短，一个加强安装件横跨平衡重导轨的平衡重运动间隔的上部而安装，所述平衡重导轨引导和支撑平衡重，该对平衡重导轨与加强安装件形成一体，内置卷扬装置安装在加强安装件上，用于通过电动拉绳装置传递驱动力从而移动轿厢；一个结构，在该结构中，内置卷扬装置安装在

10 在一个上部区域和一个下部区域之间的一个中间区域中，其中，上部区域是在电梯轿厢到达井道的最高层时基于电梯轿厢的下表面所形成的，下部区域是在平衡重到达最下层时基于平衡重的上表面所形成的，因此，电梯轿厢的上表面通过内置卷扬装置并到达最高层；以及一个结构，在该结构中，电梯轿厢位于井道的中间部分，内置卷扬装置位于前部或后部，平衡重位于内置卷扬装置下方，安装有一对电

15 梯轿厢导轨用于在井道两侧引导和支撑电梯轿厢的两侧中部，以及安装有一对平衡重导轨用于在平衡重的前后部引导和支撑平衡重的前和中部。

20 本发明的其它优点、目的和特征从以下描述中变得更加显而易见。

下面结合附图进行详细说明以使本发明更易于理解。但附图只为举例说明，并不构成对本发明的限制。附图中：

25 图 1 至图 5 是表示本发明第一实施例去掉井道的无机器间电梯系统的结构示意图，其中：

图 1 是其立体图；

图 2 是表示其缆绳布置结构的立体图；

图 3 是其主视图；

30 图 4 是其侧视图；以及

图 5 是其平面图；

图 6 至图 11 是表示本发明第二实施例去掉井道一个壁的无机器间电梯系统的结构示意图，其中：

图 6 是其立体图；

5 图 7 是表示其缆绳布置结构的立体图；

图 8 是其主视图；

图 9 是其侧视图；

图 10 是其平面图；以及

图 11 是表示其电机组件的放大图；

10 图 12 至图 17 是表示本发明第三实施例去掉井道一个壁的无机器间电梯系统的结构示意图，其中：

图 12 是其立体图；

图 13 是表示其缆绳布置结构的立体图；

图 14 是其主视图；

15 图 15 是其侧视图；

图 16 是其平面图；以及

图 17 是表示其电机组件的放大图；

图 18 至图 23 是表示本发明第四实施例去掉井道一个壁的无机器间电梯系统的结构示意图，其中：

20 图 18 是其立体图；

图 19 是表示其缆绳布置结构的立体图；

图 20 是其主视图；

图 21 是其侧视图；

图 22 是其平面图；以及

25 图 23 是表示其电机组件的放大图；

图 24 至图 28 是表示本发明第五实施例去掉井道一个壁的无机器间电梯系统的结构示意图，其中：

图 24 是其立体图；

图 25 是表示其缆绳布置结构的立体图；

30 图 26 是其主视图；

图 27 是其侧视图；以及

图 28 是表示其电动机组的放大图。

下面参照附图说明本发明的实施例。

5 图 1 至图 5 是表示本发明第一实施例去掉井道的无机器间电梯系统的结构示意图。其中：图 1 是其立体图；图 2 是表示其缆绳布置结构的立体图；图 3 是其主视图；图 4 是其侧视图；而图 5 是其平面图。

10 在这些图中，标号 1 表示运载人或货物的电梯轿厢，标号 2 表示在其中提升及降下建筑物中的电梯轿厢 1 的井道，而标号 3 表示补偿电梯轿厢 1 的平衡重量的一个平衡重。在井道 2 的底部安装有一对电梯导轨 4，用于导引电梯轿厢 1 从井道底部运动至井道上部。而在井道 2 的底部装有一对平衡重导轨 5，用于导引平衡重 3 从井道 2 的底部运动至井道 2 的中部。

15

横跨平衡重导轨 5 的上部安装有一个加强安装件 6。平衡重导轨 5 彼此不分开，而与加强安装件 6 构成一体。为了移动电梯轿厢 1，在加强安装件 6 上安装了一个内置型卷扬装置 10。

20

为了在电梯轿厢 1 和平衡重 3 下移时给电梯轿厢 1 和平衡重 3 减振，在井道 2 的底部装有阻尼组件 7 和 8。

此外，电梯轿厢 1 的门用标号 1a 表示。

25

优选平衡重导轨 5 的长度比电梯轿厢导轨 4 的长度短。最好平衡重导轨 5 的长度比电梯轿厢 1 的总体长度 H 短。

30

内置卷扬装置 10 装在中部，该中部是位于一上部区域和一下部区域之间的中间空间，在此，上部区域指的是当电梯轿厢 1 到达井道 2 的最高层时电梯轿厢 1 的下表面所处的上部空间，而下部区域指的是

当平衡重 3 到达最下部时平衡重 3 的上表面所处的下部空间，结果，使得电梯轿厢 1 通过内置卷扬装置 10 到达最高层。

举例来说，平衡重导轨 5 安装成使其端部位于中部区域中的适当部分上。其上端部位于电梯轿厢 1 下边缘下方的下边缘长度 L_2 处，而电梯轿厢 1 位于电梯轿厢导轨 4 的上端部下方的上边缘长度 L_1 处。

也即，平衡重导轨 5 的长度比电梯轿厢导轨 4 的长度短：电梯轿厢 1 的总体长度 H + 上边缘长度 L_1 + 下边缘长度 L_2 。内置卷扬装置 10 装在加强安装件 6 上，而加强安装件 6 固定在平衡重导轨 5 的上端，并且处于电梯轿厢 1 的下表面和电梯轿厢导轨 4 之间形成的边缘空间 S_1 中。

内置型卷扬装置 10 可采用一个双凸缘盘型卷扬装置。可采用任何可装在井道 2 内的薄型卷扬装置。

如图 5 所示，电梯轿厢 1 位于井道 2 的中部，内置卷扬装置 10 装在前部或后部。平衡重 3 位于内置卷扬装置 10 下方。此外，电梯轿厢导轨 4 安装成使得电梯轿厢 1 的两个中部都支撑在井道 2 的两侧并由其引导，而平衡重导轨 5 安装成使得平衡重 3 在其前和后中部被支撑和引导。

举例来说，电梯轿厢导轨 4 装在井道 2 的两侧的中部，而平衡重导轨 5 装在井道 2 的前部区域 S_2 中，电梯轿厢导轨 4 和平衡重导轨 5 彼此平行。

由一个滑轮和一个缆绳形成了一个电机组件，该电机组件利用内置卷扬装置 10 的驱动力驱动电梯轿厢 1 和平衡重 3。该电动拉绳装置 100 按 1: 2 的缆绳拉动方法来运作。

在电动拉绳装置 100 中，上端点 E1 是电梯轿厢 1 的一个下侧部，而下端点 E2 是加强安装件 6。

电动拉绳装置 100 与设置在电梯轿厢 1 的下部的固定部 1b 的缆绳 101 一端相连。向上拖动缆绳 101 将其缠绕在滑轮 110 的外周部分，滑轮 110 固定在电梯轿厢导轨 4 的上端；滑轮 111 结合在内置卷扬装置 10 的驱动绞轮 11 的上部；缆绳 101 以 S 形缠绕在驱动绞轮 11 和滑轮 111 上，滑轮 112 固定在平衡重 3 的上部，缆绳 101 缠绕在滑轮 112 的外下部，并且缆绳 101 固定在加强安装件 6 处。

图 6 至图 11 是表示本发明第二实施例去掉井道一个壁的无机器间电梯系统的结构，其中：图 6 是其立体图；图 7 是表示其缆绳布置结构的立体图；图 8 是其主视图；图 9 是其侧视图；图 10 是其平面图；而图 11 是表示其电动机组的放大图。

在本发明的第二个实施例中，电梯轿厢 1 的安装方式使得平衡重导轨 5 的上端位于总体长度 H 的宽度所占的上占用区域 S3 中，在此，电梯轿厢 1 处于井道 2 的最高层。此外，装在加强安装件 6 处的内置卷扬装置 10 被安装在上占用区域 S3 中的上部靠下的区域中，加强安装件 6 固定在平衡重导轨 5 的上端。

因此，当将电梯轿厢 1 向最高层运动时，电梯轿厢 1 的上表面通过平衡重导轨 5 的上部而到达最高层。

这里，为了安装其它部件如滑轮等，在电梯轿厢 1 和井道 2 的上部之间需要一个上边缘长度 L1。

电动拉绳装置 100 基于 2:3 的缆绳拉动方法和下悬缆绳方法而运作。在电动拉绳装置 100 中，缆绳 101 的一端与形成在井道 2 上部的固定部 1c 相连。固定在电梯轿厢导轨 4 的上端或井道 2 的内表面或电

梯轿厢导轨 4 的上部和井道 2 的内表面之间的一固定件可用作固定部 1c。在井道 2 的内表面处固定有系紧螺栓等固定件，用于稳固地固定缆绳，以使缆绳 101 的端部被该固定件固定住。

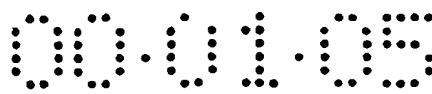
5 缆绳 101 的一端固定在固定件 1c 处，滑轮 120 和滑轮 121 固定在电梯轿厢 1 的下表面的两侧中部，缆绳 101 按下悬缆绳方法缠绕在滑轮 120 和滑轮 121 的下部上。滑轮 122 固定在另一电梯轿厢导轨 4 的上端部，缆绳 101 被向上移动并缠绕在滑轮 122 的上部外周表面上，
10 然后缆绳 101 被向下移动并缠绕在滑轮 123 的下部外表面上，滑轮 123 固定在平衡重 3 的上中间部分。缆绳 101 被向上移动并缠绕在内置卷扬装置 10 的驱动绞轮 11 的上部外周部分上，然后缆绳 101 被向下移动并固定在平衡重 3 的上端。

15 在图 6 至图 11 所示的本发明第二实施例中，滑轮 120 和滑轮 121 安装在电梯轿厢 1 的下部，缆绳 101 以下悬缆绳方法缠绕在滑轮 120 和滑轮 121 上，使得电梯轿厢 1 的上方空间最小成为可能。

20 如图 11 所示，在平衡重 3 中，平衡重材料 3b 接合到框架 3a 上，滑轮 123 的接合部 3c 固定在框架 3a 的上部，缆绳 101 的一端固定在连接部 3d 处，而连接部 3d 固定在接合部 3c 的中部。

25 图 12 至图 17 是表示本发明第三实施例去掉井道一个壁的无机器间电梯系统的结构示意图，其中：图 12 是其立体图；图 13 是表示其缆绳布置结构的立体图；图 14 是其主视图；图 15 是其侧视图；图 16 是其平面图；而图 17 是表示其电动机组的放大图。

30 在本发明第三实施例中，电梯轿厢 1 的安装方式使得平衡重导轨 5 的上端位于井道 2 的上占用区域 S3 中，而安装在加强安装件 6 上的内置卷扬装置 10 位于上占用区域 S3 的上部区域中，加强安装件 6 固定在平衡重导轨 5 的上端，这样，在电梯轿厢 1 向最高层运动时电梯



轿厢 1 的上表面通过平衡重导轨 5 的上端而到达最高层。

如图 6 至图 11 所示, 电动拉绳装置 100 以与本发明第二实施例一样的 2: 3 拉动缆绳方法和下悬缆绳方法而运作, 但拉绳的结构不同。

5

10

15

在电动拉绳装置 100 中, 缆绳 101 的一端固定在固定部 1c 处, 滑轮 120 和滑轮 121 固定在电梯轿厢 1 的两侧中部处, 而缆绳 101 以下悬缆绳方法绳绕在滑轮 120 和滑轮 121 上。滑轮 122 固定在另一电梯轿厢导轨 4 的上端, 然后缆绳 101 被向上移动并缠绕在滑轮 122 的上部外周表面上。滑轮 124 沿径向固定在内置卷扬装置 10 的驱动绞轮 11 的上部, 从转向滑轮 122 向下延伸的缆绳 101 以 S 形稍带斜度与驱动绞轮 11 和滑轮 124 相连。缆绳 101 被向下移动并缠绕在滑轮 123 的下外周表面上, 滑轮 123 固定在平衡重 3 的上部。缆绳 101 被向上移动并缠绕在滑轮 125 的上外表面上, 滑轮 125 固定在内置卷扬装置 10 的驱动绞轮 11 的下部。缆绳 101 被向下移动并将其一端固定在平衡重 3 的上端。

20

在图 12 至图 17 所示的本发明第三实施例中, 同图 6 至图 11 所示的本发明的第二个实施例一样, 缆绳基于 2: 3 拉动缆绳方法而缠绕。缆绳 101 的上端点 E1 是井道 2 的上端固定部 1c, 下端点 E2 是平衡重 3 的上端。但详细的布绳结构不同。

25

图 18 至图 23 是表示本发明第四实施例去掉井道一个壁的无机器间电梯系统的结构示意图, 其中: 图 18 是其立体图; 图 19 是表示其缆绳布置结构的立体图; 图 20 是其主视图; 图 21 是其侧视图; 图 22 是其平面图; 而图 23 是表示其电机组件的放大图。

30

在图 18 至 23 所示本发明的第四实施例中, 电梯轿厢 1 的安装方式使得平衡重导轨 5 的上端位于井道 2 的上占用区 S3 中, 安装在固定于平衡重导轨 5 上部的加强安装件 6 上的内置卷扬装置 10 位于上占用

区 S3 的上侧区域中。当电梯轿厢 1 向最高层运动时，其上表面通过平衡重导轨 5 的上端并到达最高层。

5 电动拉绳装置 100 采用 2: 4 缆绳拉动方法和下悬缆绳方法而运作。在电动拉绳装置 100 中，缆绳 101 的上端点 E1 是在井道 2 的上部形成的固定部分 1c，而其下端点 E2 成为加强安装件 6。

10 在电动拉绳装置 100 中，缆绳 101 的一端固定在井道 2 上部形成的固定部分 1c 上，滑轮 120 和 121 固定在电梯轿厢 1 下部两侧的中间部分，缆绳 101 按下悬缆绳方法缠绕在滑轮 120 和 121 上，滑轮 122 固定在另一个电梯轿厢导轨 4 的上端，缆绳被向上移动并缠绕在滑轮 122 的上外圆周表面上，然后被向下移动的缆绳 101 缠绕在固定在平衡重 3 上侧中部的滑轮 123 的外表面上，接着被向上移动的缆绳 101 缠绕在内置卷扬装置 10 的驱动绞轮 11 的外表面上，接着被向下移动的
15 缆绳 101 缠绕在与平衡重 3 的滑轮连接部 3d 接合的滑轮 126 的外表面上以使缆绳 101 位于滑轮 123 上，然后被向上移动的缆绳 101 被固定在加强安装件 6 上。

20 图 24 至 28 是显示本发明第五实施例去除井道一个壁的无机器间电梯系统的结构示意图，其中图 24 是其立体图，图 25 是显示缆绳布置结构的立体图，图 26 是其主视图，图 27 是其侧视图，图 28 是电机组件的放大视图。

25 在本发明的第五实施例中，电动拉绳装置 100 采用 2: 4 缆绳拉动方法和下悬缆绳方法而运作。与图 18 至 23 所示的本发明第四实施例相同，缆绳 101 的上端点 E1 是形成在井道 2 上部的固定部分 1c，其下端点 E2 是加强安装件 6。而其绕绳结构的细节有所不同。

30 在本发明第五实施例中，在电动拉绳装置 100 中，缆绳 101 的一端被固定在井道 2 上部形成的固定部分上，滑轮 120 和 121 被固定在

电梯轿厢 1 下部两侧的中部部分上，缆绳 101 按下悬缆绳方法缠绕在滑轮 120 和 121 上，滑轮 122 被固定在另一个电梯轿厢导轨 4 的上部，然后缆绳 101 被向上移动并缠绕在滑轮 122 的上外圆周表面上，滑轮 127 接合在与内置卷扬装置 10 的驱动绞轮 11 上部，缆绳 101 以 S 形缠绕在驱动绞轮 11 和滑轮 127 上，滑轮 123 和 123' 被固定在平衡重 3 的上部，从滑轮 127 延伸出的缆绳 101 被缠绕在滑轮 123 的外圆周表面上，接着缆绳被缠绕在固定在内置卷扬装置 10 的加强安装件 6 的中
5 部部分上的滑轮 128 的外圆周表面上。接着被向下移动的缆绳 101 被缠绕在平衡重 3 的滑轮 123' 的外表面上，并且缆绳 101 的一端被固定在加强安装件 6 的一个部分上。
10

在根据本发明上述实施例的无机器间的电梯中，由于驱动绞轮 11 是由内置卷扬装置 10 的驱动力所转动，当由缆绳所加载的驱动力使电梯轿厢 1 降下时，平衡重 3 被提升，反之，当电梯轿厢 1 被提升时，
15 平衡重 3 被降下。

此外，在现有技术中，由于机器间安装在建筑物的外部，使得建筑物的外观不够美观。但是，在本发明中，可以通过去除机器间改善建筑物的外观并提高建筑物的设计选择范围。

在本发明中，去除了机器间。当在某些区域建筑物高度被限制在特定范围内时，可以使建筑物的高度增加相应于机器间的高度。

由于使用了类似的内置卷扬装置，与使用由减速电机和与其轴相接合的绞轮构成的典型卷扬装置的现有电梯相比，本发明的电梯系统重量更轻。此外，其使用的安装空间更小，制造成本和维护费用被显著降低。

由于引导和支撑平衡重的平衡重导轨比引导和支撑电梯轿厢的电梯轿厢导轨短，并且横跨平衡重导轨安装有加强安装件，因此平衡重
30

5 导轨与加强安装件成为一体。内置卷扬装置被安装在加强安装件上，用于通过电动拉绳装置所传递的驱动力来移动电梯轿厢，使得电梯轿厢的上表面通过内置卷扬装置并到达最高层。因此，卷扬装置可经受很强的振动，增加了使用寿命。由于在平衡重导轨上方形成的空间很大，因此卷扬装置的尺寸不受限制。此外，还提高了设计和安装的适应性，并且易于维护。提高了平衡重使用寿命和抗振动性。

10 此外，当利用 1: 2 缆绳拉动方法对电梯轿厢和平衡重拉动缆绳时，由于电梯轿厢侧部是 1: 1 缆绳拉动方法，可能会产生噪声，因而需要减速器。此外，由于本发明采用单侧支撑方法，因此本发明可应用于较小尺寸的电梯。此外，当本发明采用 2: 4 缆绳拉动方法时，则不使用单侧支撑方法，使得其应用范围可进一步提高。在这种情况下，电梯轿厢侧部利用 2: 1 缆绳拉动方法拉动缆绳，由此可获得减速效果。因此，可适用于直接驱动方法的卷扬装置。由于电梯轿厢的负荷被分配

15 到两个电梯轿厢导轨，因此该无机器间的电梯系统是稳定的，并且其使用寿命得以提高。

20 此外，该电梯轿厢根据下悬缆绳方法拉动缆绳。在本发明的另一个实施例中，局部地采用了 2: 3 缆绳拉动方法。固定在卷扬装置的加强安装件上的转向滑轮可以被用作卷扬绞轮，使得可以减少转向滑轮的数目。在本发明中，由于在不使用附加滑轮的情况下可得到卷扬绞轮 180 度的卷扬角，因此显著减少了滑轮的数目，并且平衡重的平衡重量是局部 2: 1 缆绳拉动方法的 15 倍。因此，与 2: 4 缆绳拉动方法相比有更大的优点。

25 虽然以示意目的对本发明的优选实施例进行了说明，但本发明技术人员应理解，在不偏离所附权利要求的精神和范围的前提下，可以进行各种修改、添加和替换。

说明书附图

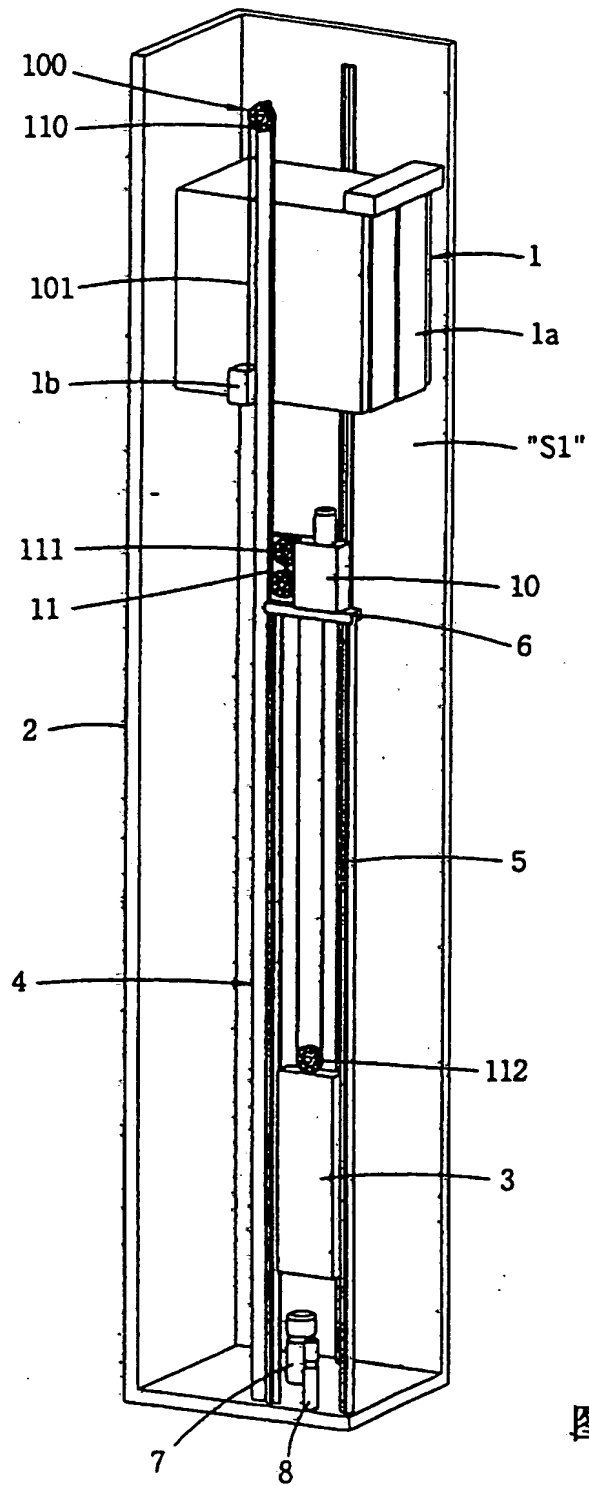


图 1

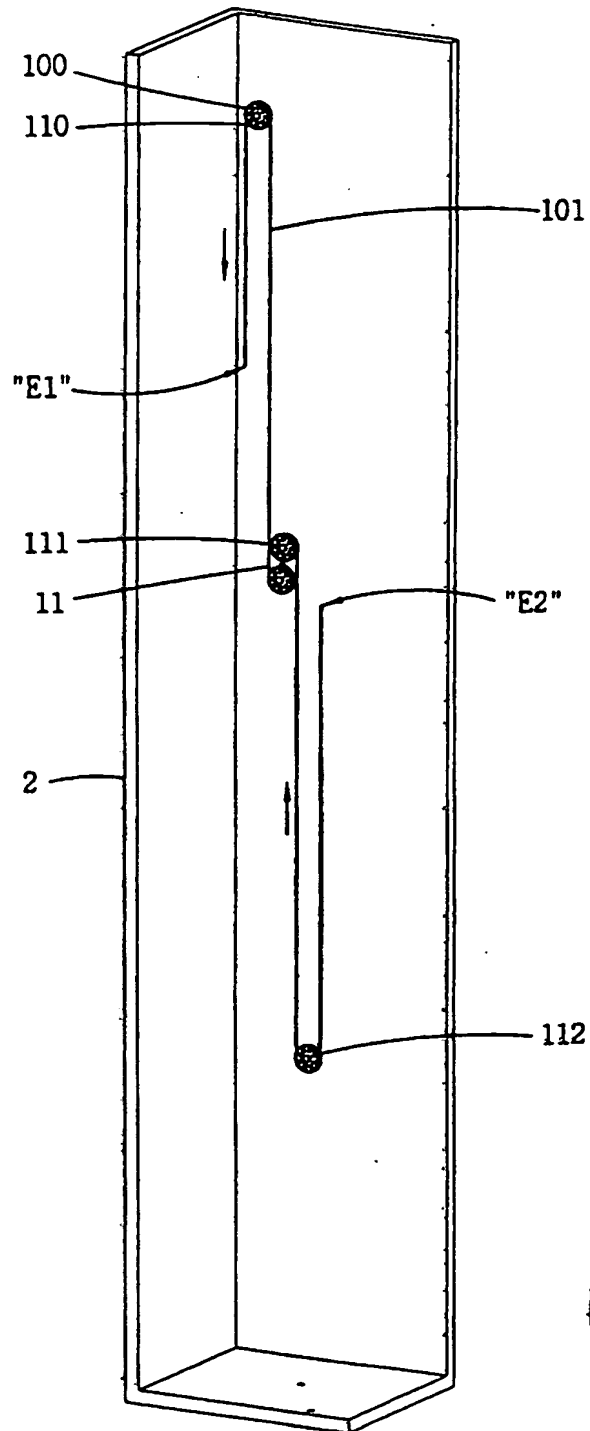


图 2

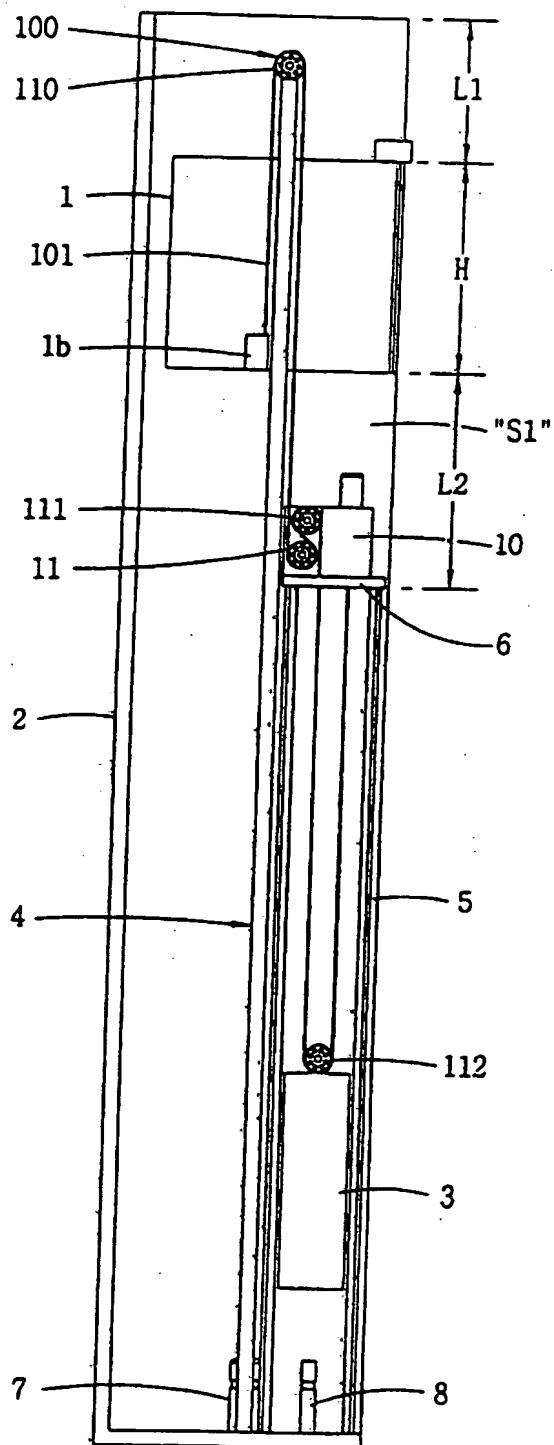


图 3

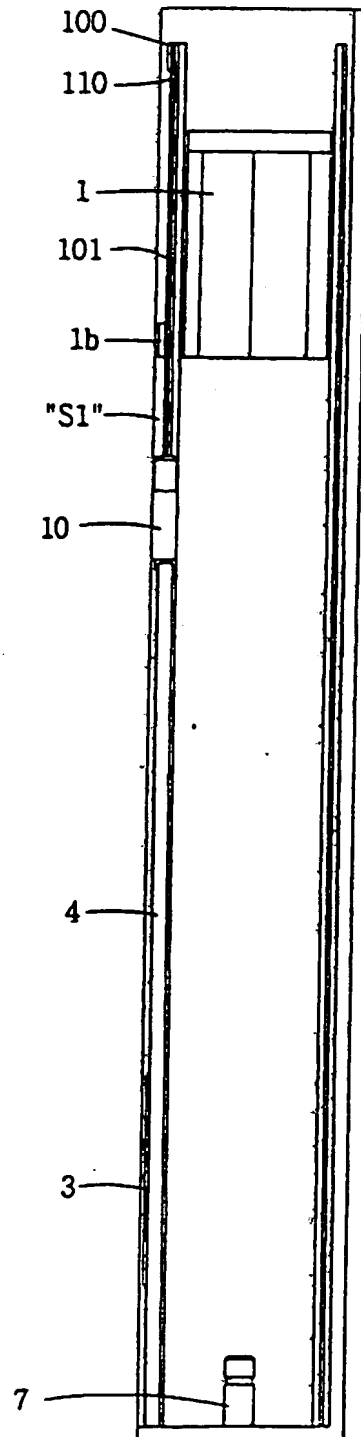


图 4

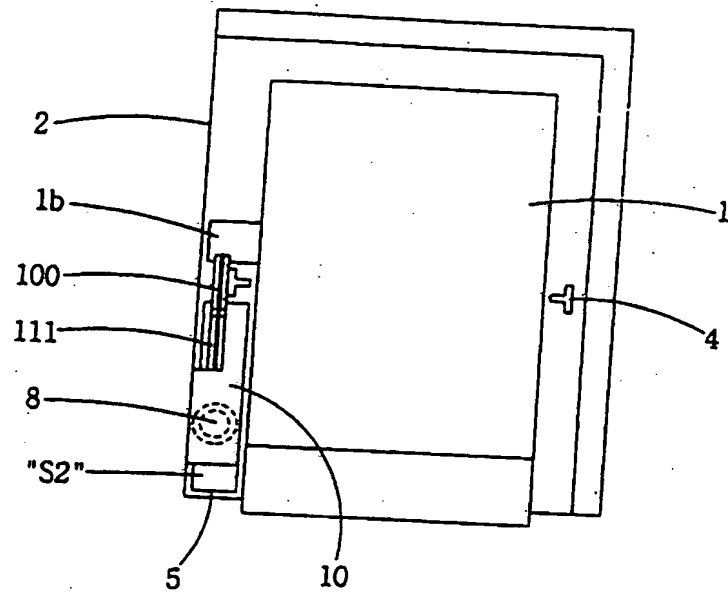


图 5

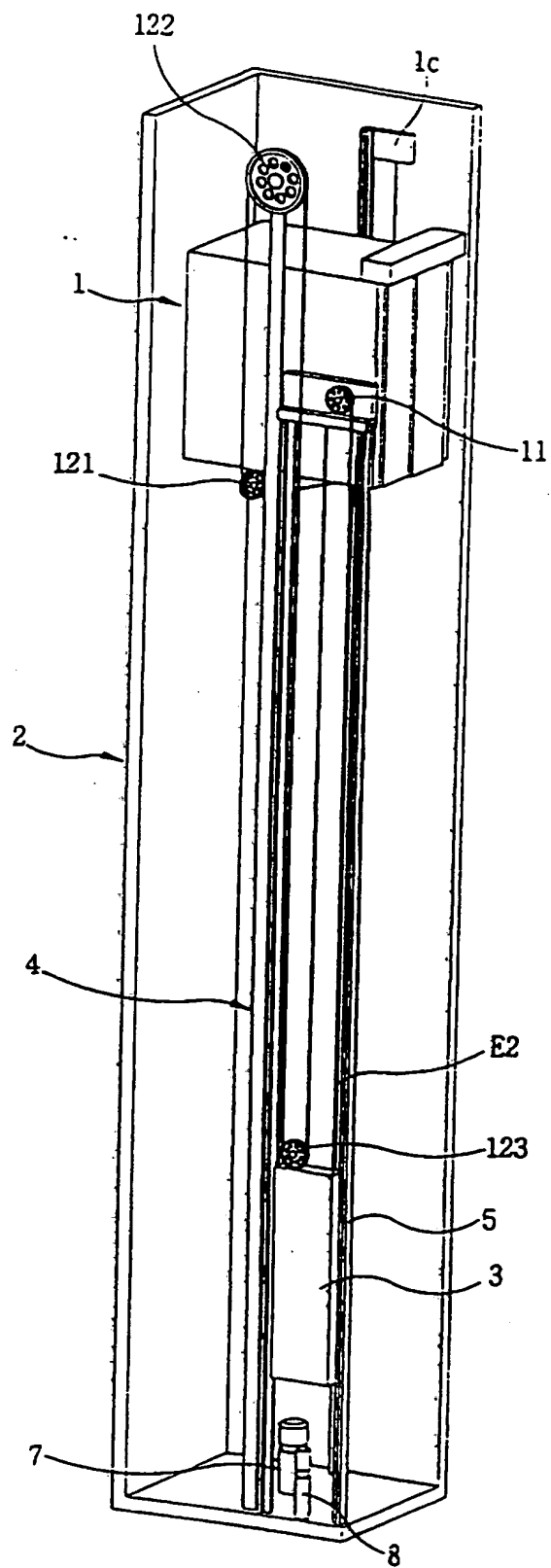


图 6

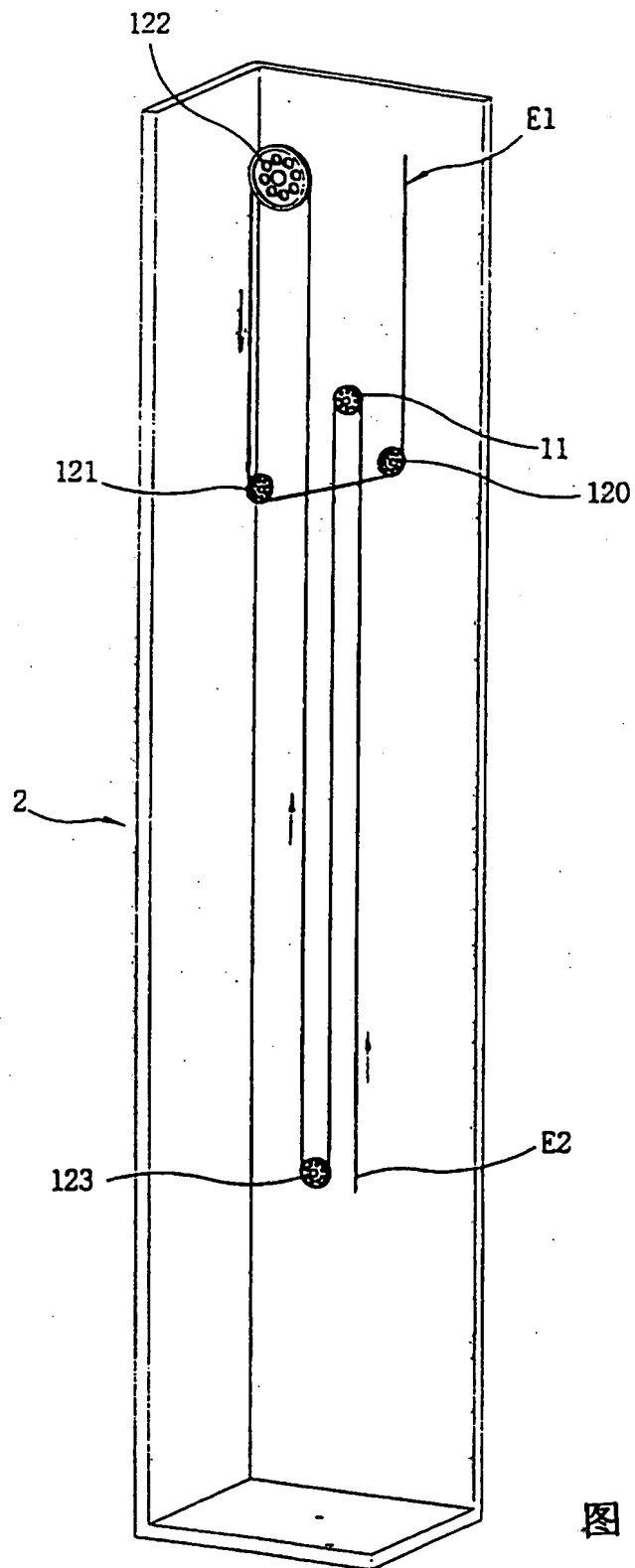


图 7

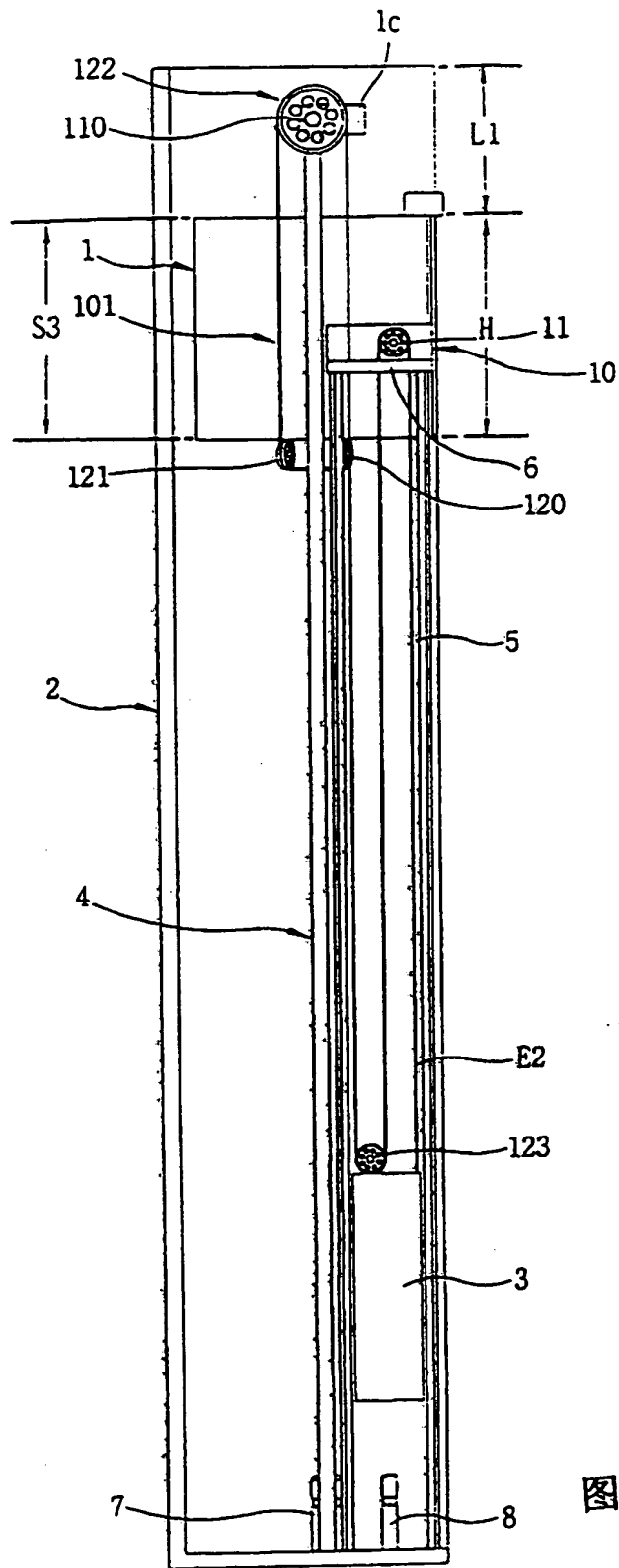


图 8

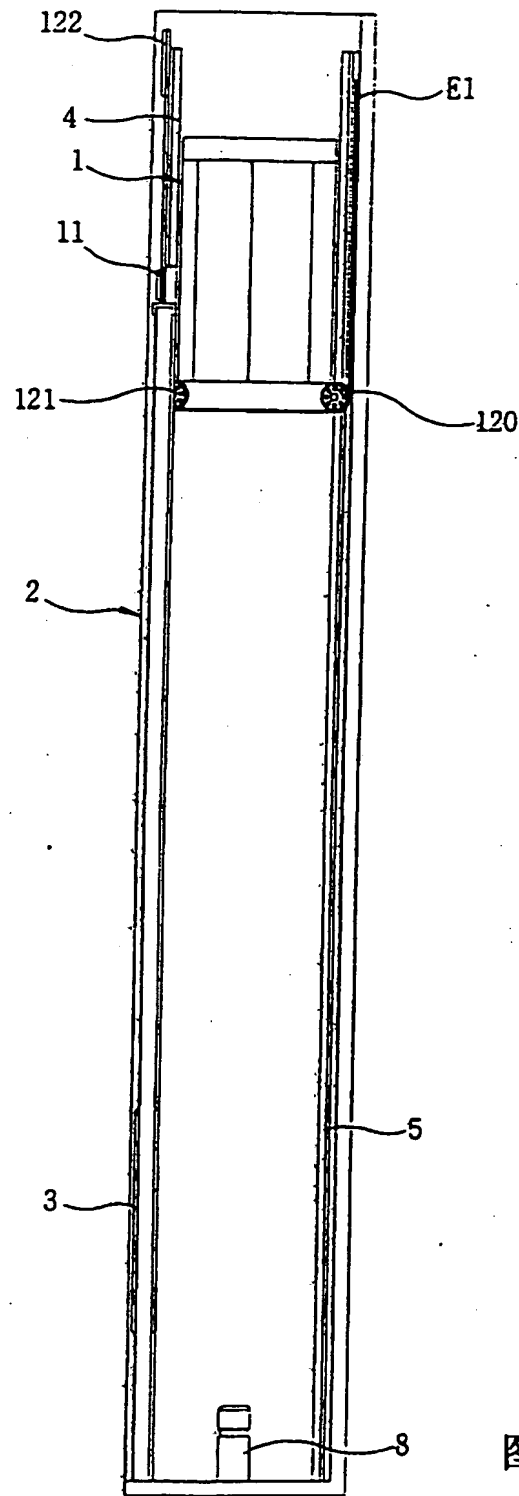


图 9

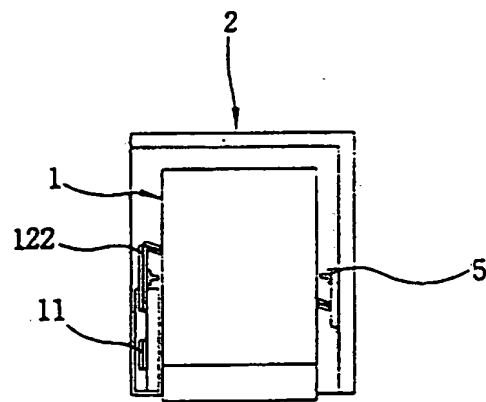


图 10

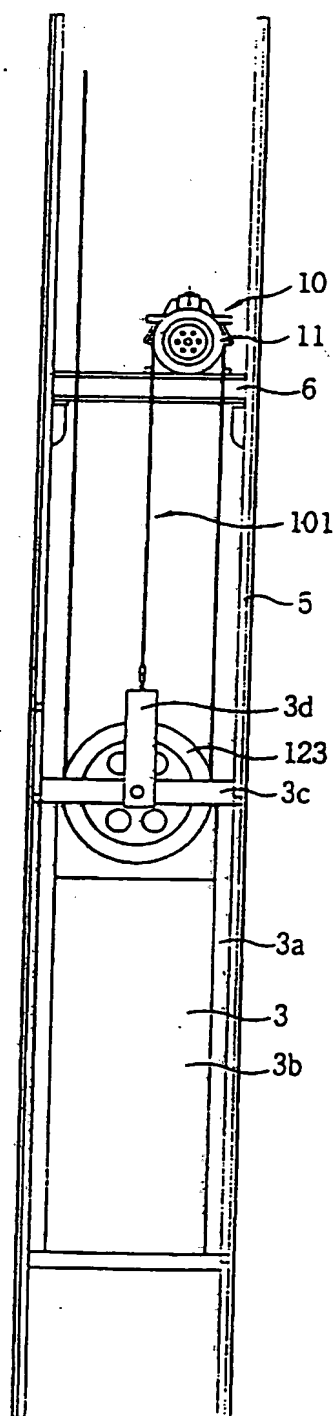


图 11

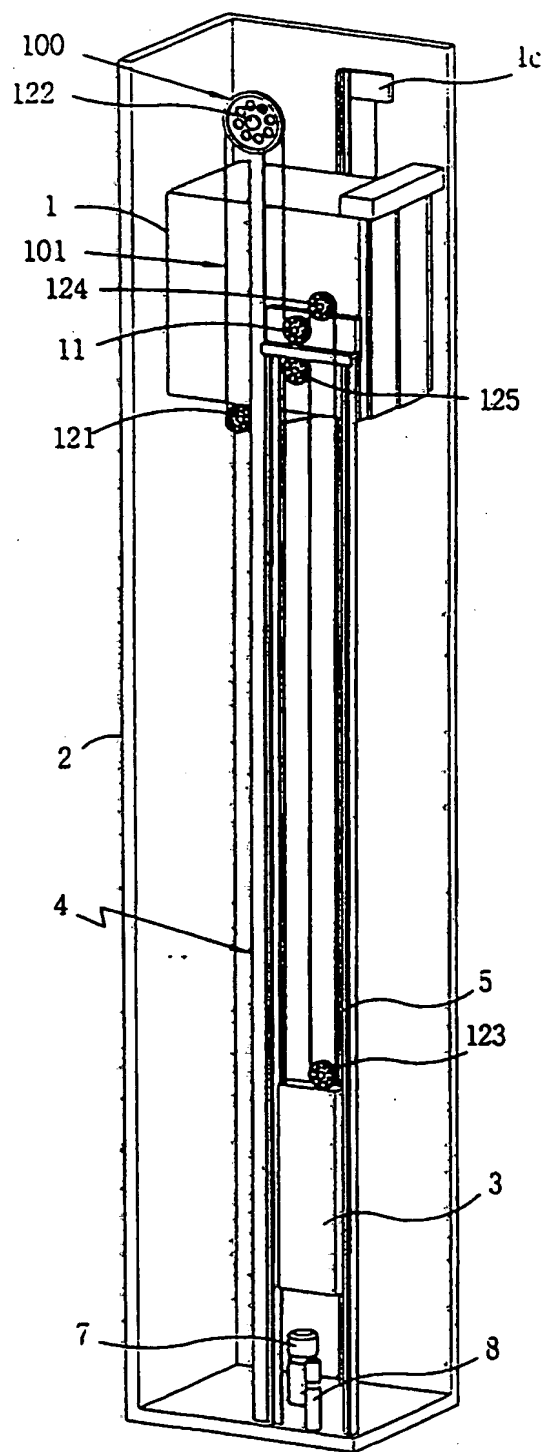


图 12

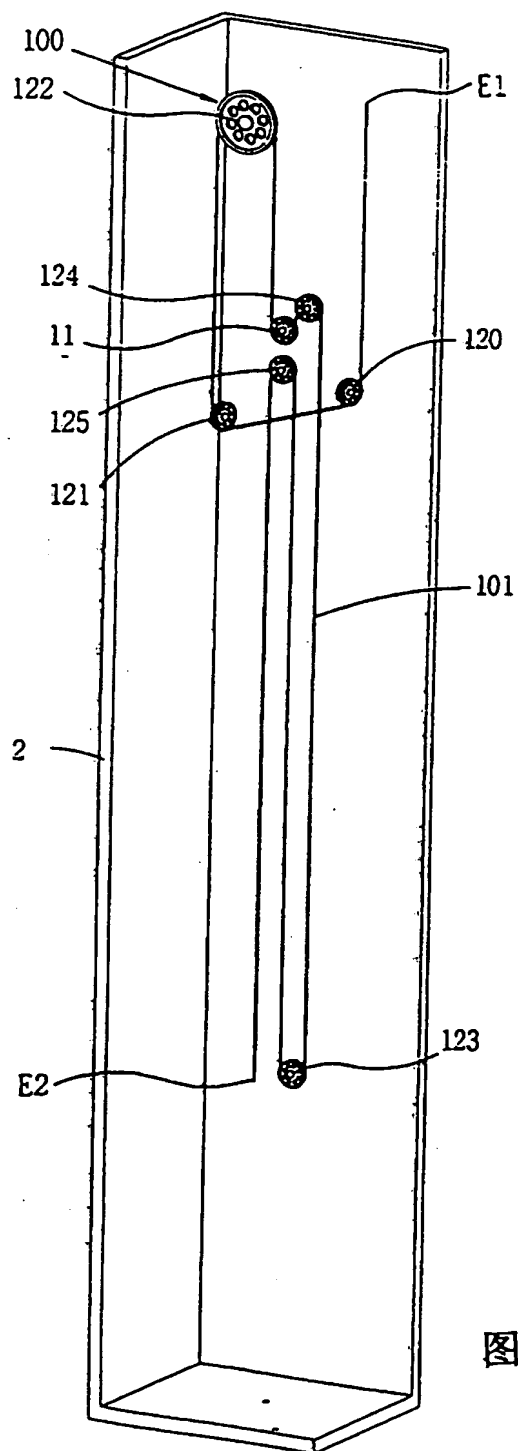


图 13

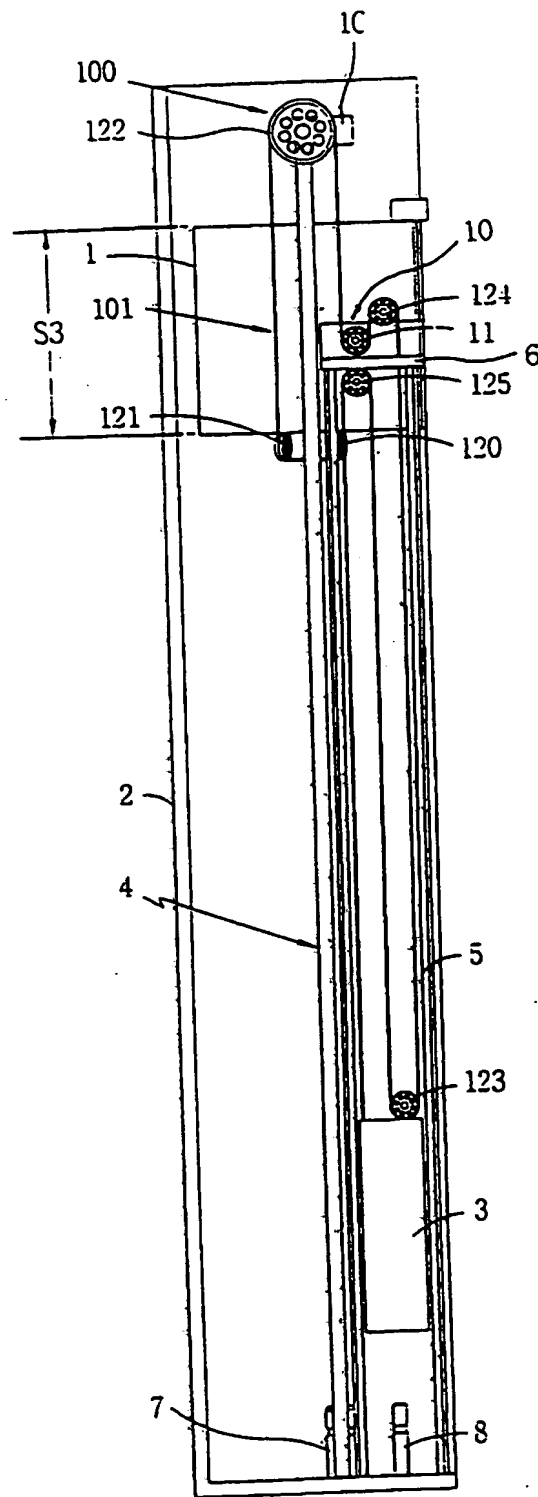


图 14

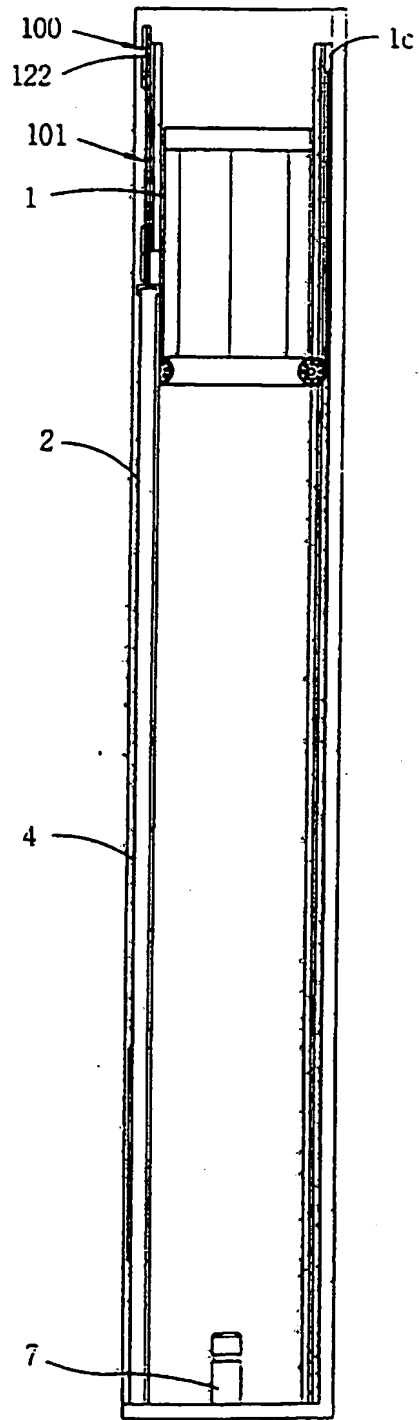


图 15

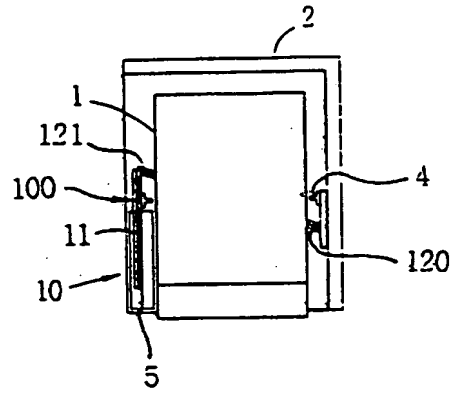


图 16

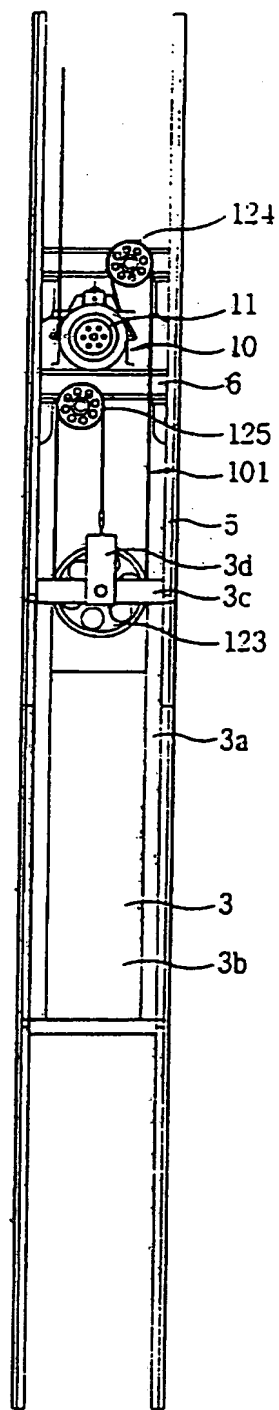


图 17

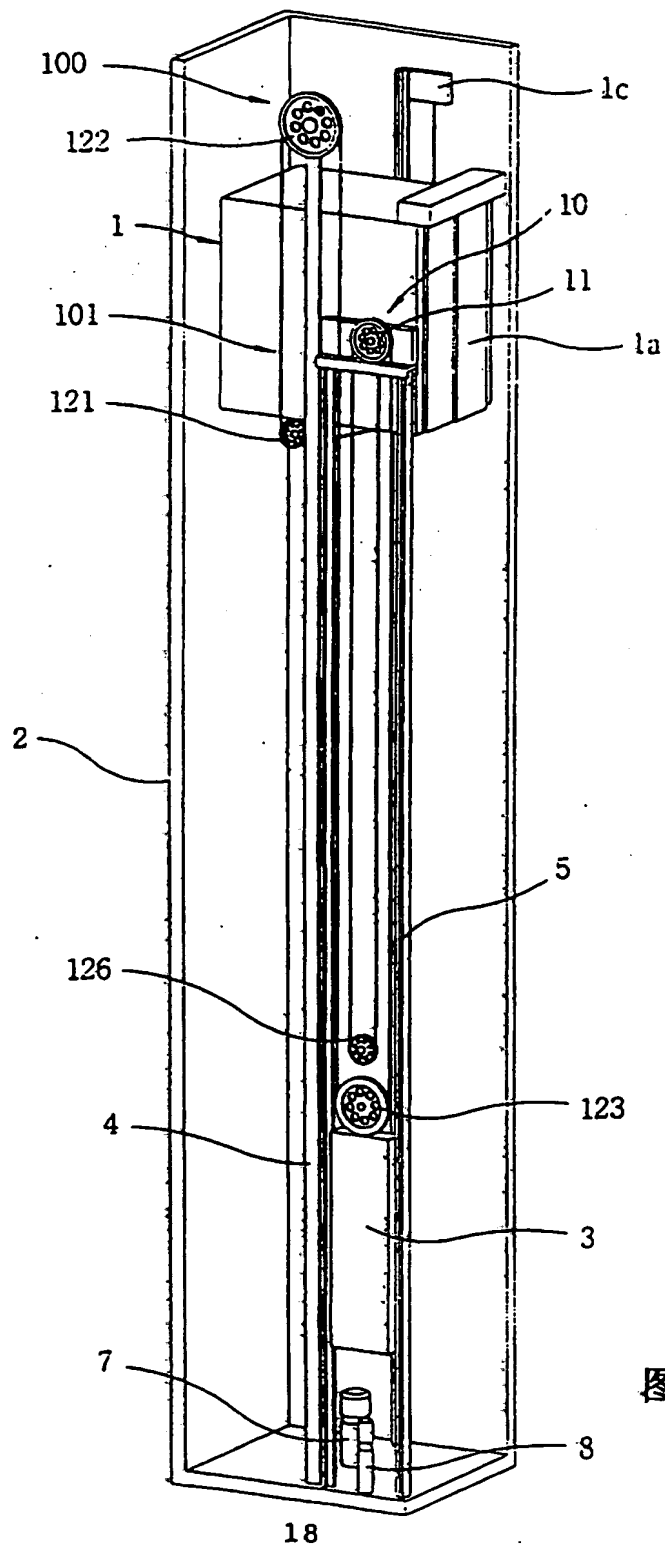


图 18

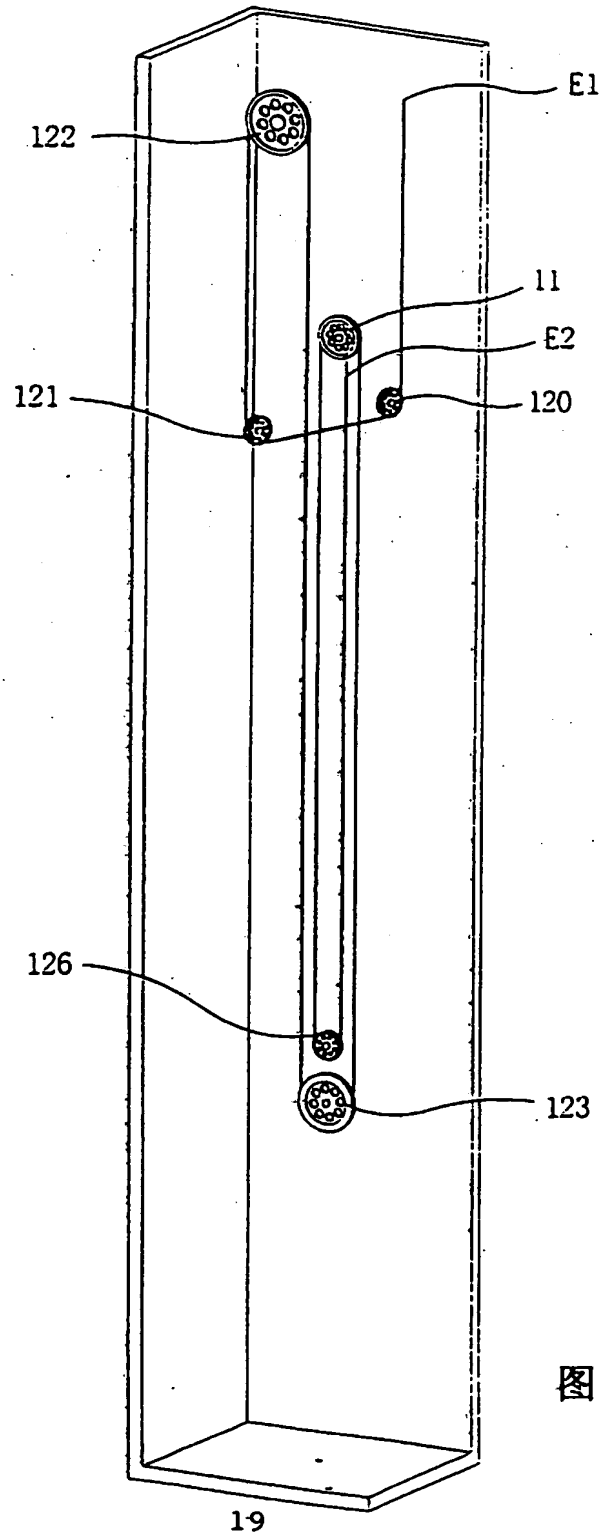


图 19

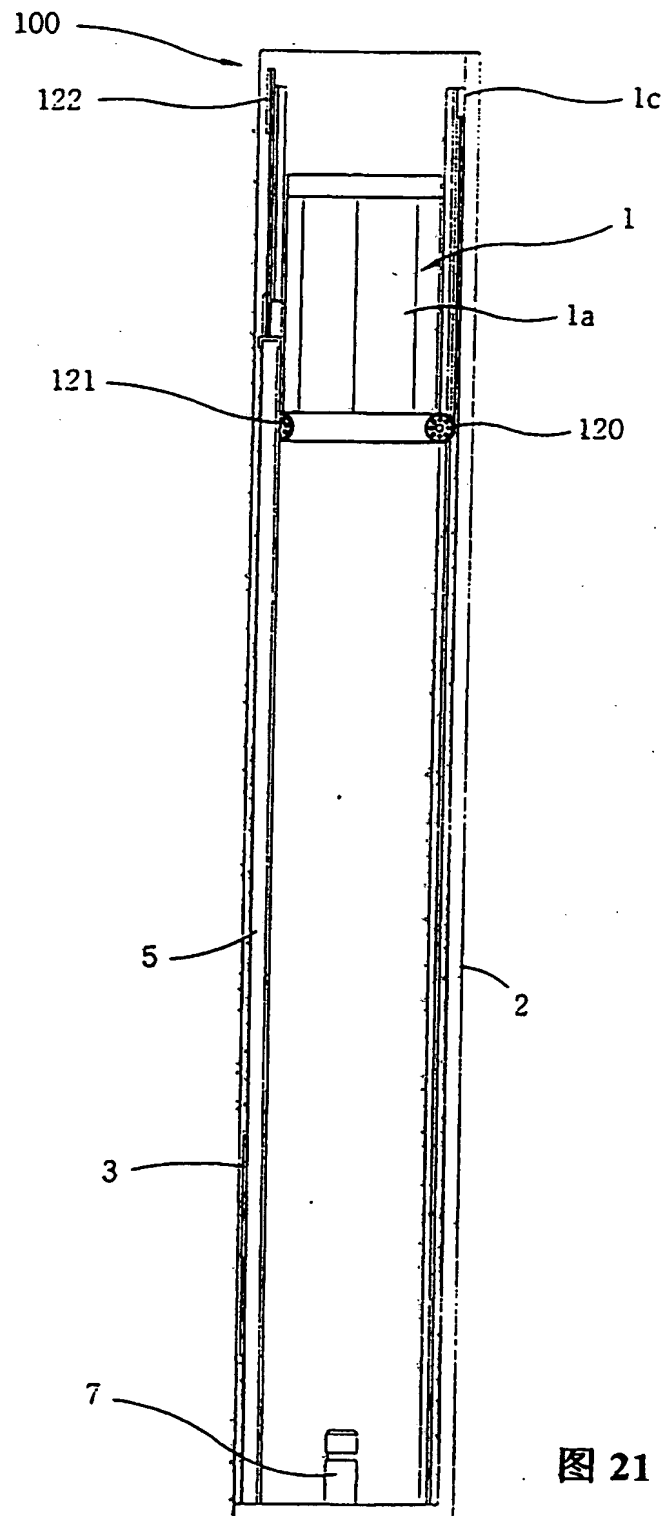


图 21

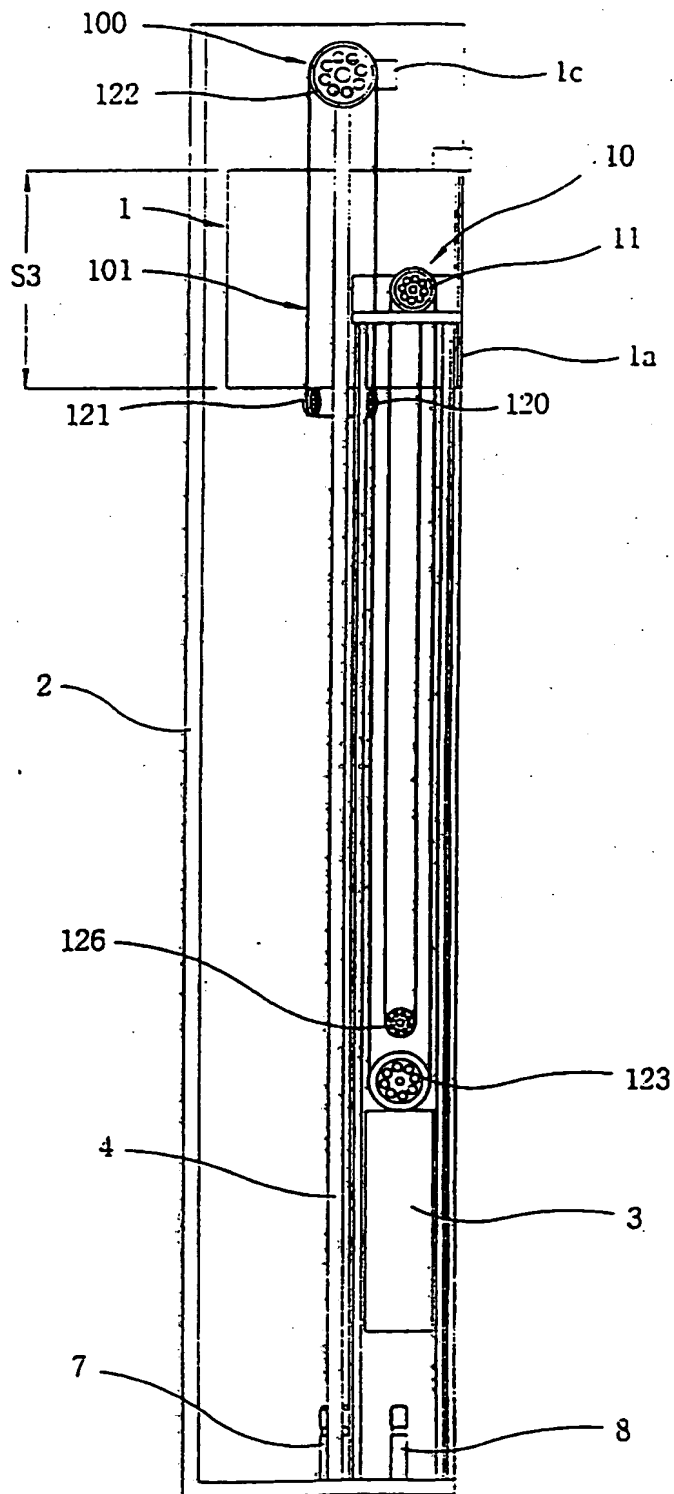


图 20

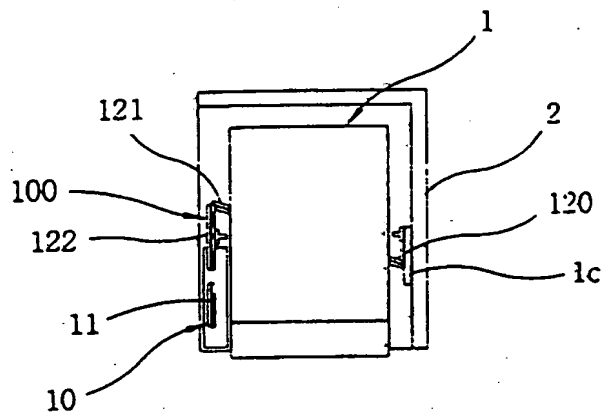


图 22

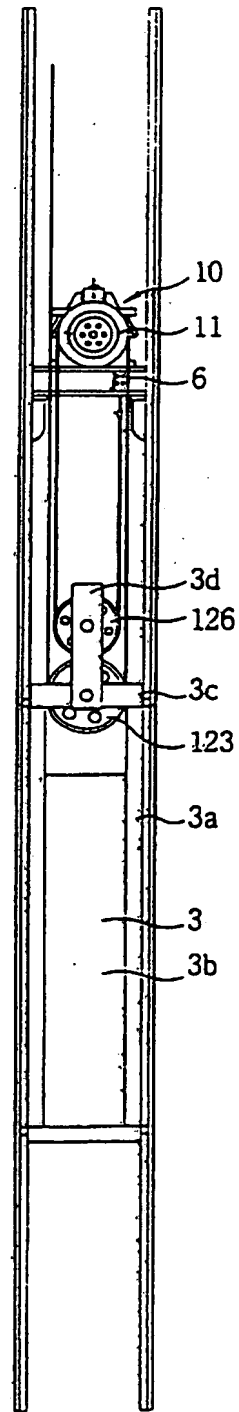


图 23

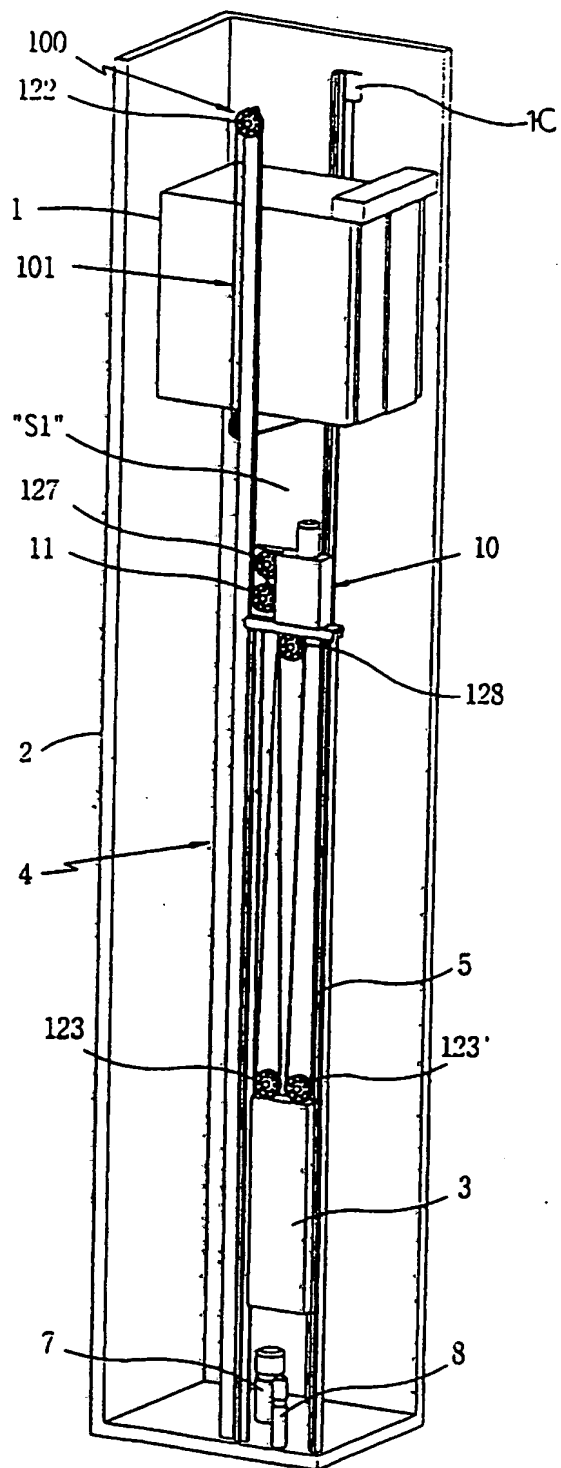


图 24

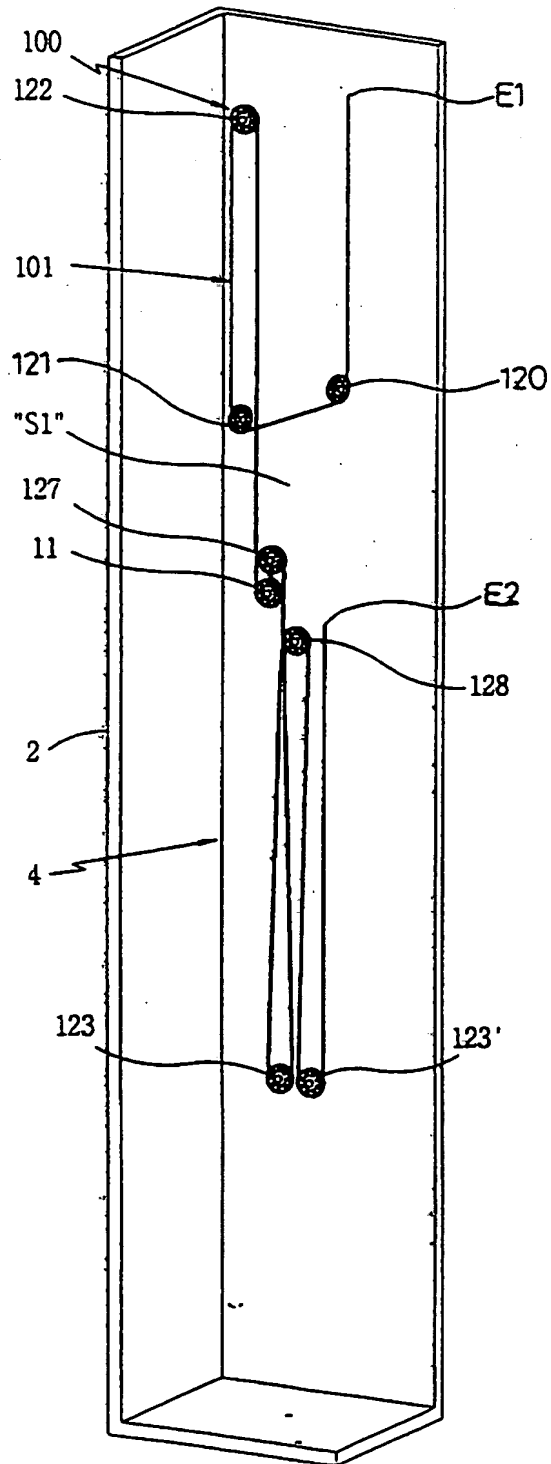


图 25

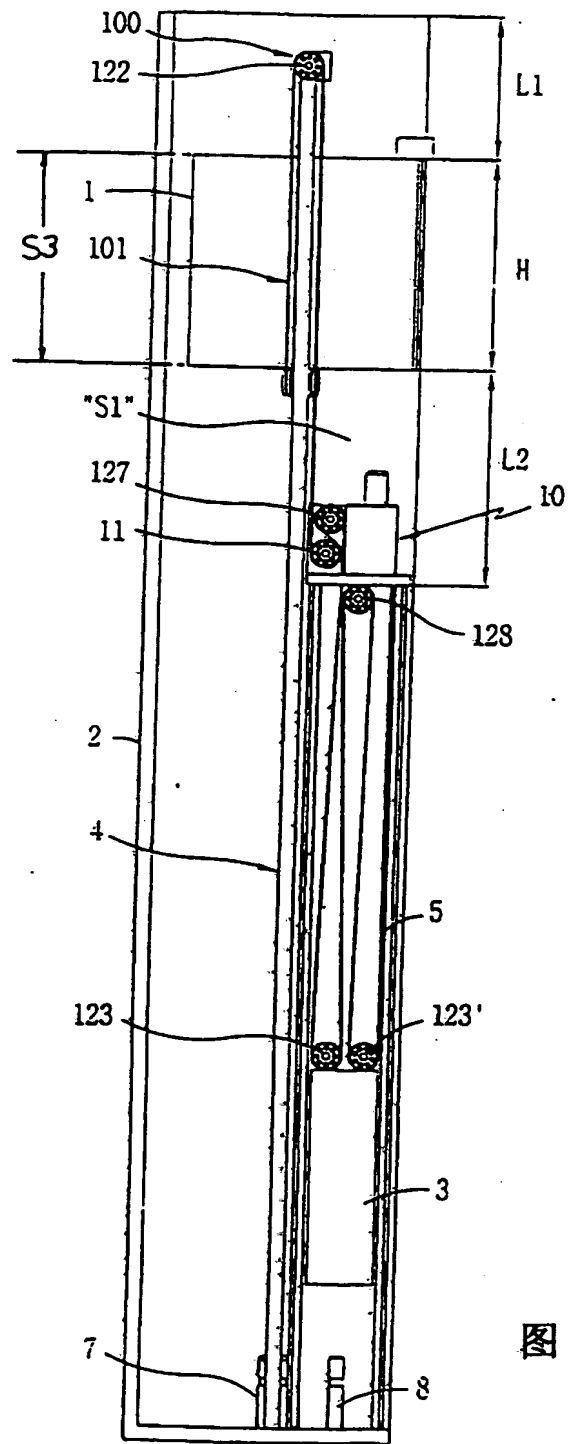


图 26

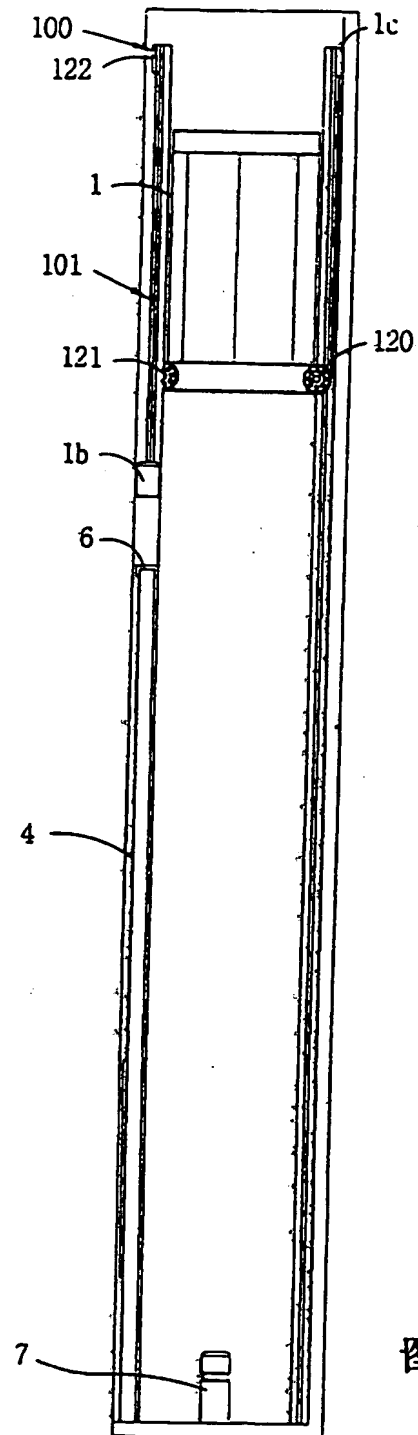


图 27

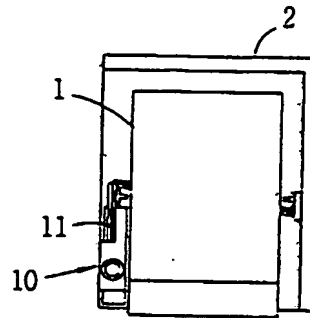


图 28